



BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

TITULO: La resolución de problemas basada en los fundamentos del método singapur en un grupo de sexto grado de educación básica.

AUTOR: Jessica Beatriz Rivera Camacho

FECHA: 7/2/2018

PALABRAS CLAVE: Educación Primaria, Matemáticas y Estrategias de enseñanza.



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO
RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA
POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

**A quien corresponda,
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito Jessica Beatriz Rivera Camacho
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

**"LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS BASADA EN LOS FUNDAMENTOS DEL MÉTODO SINGAPUR
EN UN GRUPO DE SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA"**

en la modalidad de: Tesis para obtener el
Titulo de: Licenciatura en Educación Primaria

en la generación 2014-2018 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en
atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE
cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se
utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los
párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos
correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en
la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. a los 02 días del mes de Julio de 2018.

ATENTAMENTE.

Jessica Beatriz Rivera Camacho

Nombre y Firma
AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
DIRECCIÓN DE SERVICIOS EDUCATIVOS
INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL**

BENEMÉRITA Y CENTENARIA

ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

GENERACIÓN

2014



2018

**“LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS BASADA EN LOS FUNDAMENTOS DEL
MÉTODO SINGAPUR EN UN GRUPO DE SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN
BÁSICA”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN
PRIMARIA**

PRESENTA:

JESSICA BEATRIZ RIVERA CAMACHO

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO DEL 2018



Esta es una copia que se localiza en el repositorio institucional de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí (BECENE) en la colección de documentos de titulación: Documentos Receptoriales

BECENE Dirección URL de esta obra:

<http://beceneslp.edu.mx/docs2018/14240057>

Versión: Publicada

Documento:

Tesis

Datos bibliográficos: Rivera Camacho Jessica Beatriz, 2018, “La resolución de problemas basada en los fundamentos del Método Singapur en un grupo de sexto grado de Educación Básica”. San Luis Potosí, S.L.P. México.

Reusó

Esta obra está licenciada bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución -No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Esta licencia solo permite descargar este trabajo y compartirlo con otros siempre que se acredite a los autores, no se puede cambiar el documento de ninguna manera ni usarlo comercialmente.

Para ver una copia de esta licencia, visite

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

BECENE-DSA-DT-PO-01-07

OFICIO NÚM: REVISIÓN 7
DIRECCIÓN: Administrativa
ASUNTO: Dictamen

San Luis Potosí, S.L.P., a 21 de junio del 2018.

Los que suscriben, integrantes de la Comisión de Exámenes Profesionales y asesor(a) del Documento Recepcional, tienen a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): JESSICA BEATRIZ RIVERA CAMACHO

De la Generación: 2014-2018

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: () Ensayo Pedagógico (✓) Tesis de Investigación () Informe de prácticas profesionales () Portafolio Temático () Tesina titulado:

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS BASADA EN LOS FUNDAMENTOS DEL MÉTODO SINGAPUR EN UN GRUPO DE SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA.

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en Educación PRIMARIA

**ATENTAMENTE
COMISIÓN DE TITULACIÓN**

DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

[Firma]
MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINO

[Firma]
DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

[Firma]
MTRA. MARTHA IBAÑEZ CRUZ.

MTRO(A).

[Firma]
FLOR NAELA AHUMADA GARCÍA

AL CONTESTAR ESTE OFICIO SIRVASE USTED CITAR EL NÚMERO DEL MISMO Y FECHA EN QUE SE GIRA, A FIN DE FACILITAR SU TRAMITACIÓN ASÍ COMO TRATAR POR SEPARADO LOS ASUNTOS CUANDO SEAN DIFERENTES.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial y sincera a la maestra Flor Naela Ahumada García por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección, su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como docente. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntas.

Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis.

DEDICATORIAS

En primer lugar, a Dios, que me ha brindado una vida llena de alegrías y aprendizaje, permitiéndome vivir una muy grata experiencia en mi etapa como docente en formación.

A mis padres que siempre me han apoyado, guiado y cuidado con mucho amor.

Gracias de corazón por todas las oportunidades que me han brindado.

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1 Justificación	10
1.2 Supuesto	13
1.3 Objetivo general	14
1.3.1 Objetivos específicos	14
1.4 Pregunta de investigación	15
1.4.1 Preguntas guía	15
1.5 Características del contexto de la escuela.	16
1.5.1 Contexto externo	16
1.5.2 Contexto interno	18
1.5.3 Contexto áulico	23
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL Y TEÓRICO	25
2.1 Noción de problema	25
2.1.1 Concreción de problema	26
2.2 Antecedentes del Método Singapur	29
2.3 Marco curricular	31
2.4 Paradigmas teóricos que sustentan el Método Singapur	34
2.4.1 La psicología del aprendizaje de las matemáticas de Skemp	35
2.4.2 El enfoque concreto, pictórico y abstracto (CPA) de Bruner	35
2.4.3 La variación sistemática de Dienes.	37
2.5 Proceso de aprendizaje del niño	38
2.5.1 La teoría desarrollada por Jean Piaget	39
2.5.2 Teoría del desarrollo cognitivo de Vygotsky	40

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	42
3.1 Enfoque y alcance metodológico	42
3.2 Diseño metodológico	43
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	48
4.1 La evaluación diagnóstica un punto de partida para identificar los saberes previos	48
4.2 Secuencia didáctica 1 (Fracciones Singapur)	52
4.3 Secuencia didáctica 2. Multiplicaciones por 10, 100 y 1000	61
4.4 Secuencia didáctica 3. Formas geométricas	68
4.5 Secuencia didáctica 4. Sucesiones de figuras	76
4.6 Competencias que se favorecieron en la docente en formación	84
4.7 Valoración de los objetivos planteados	85
CONCLUSIONES	88
REFERENCIAS	93
ANEXO A. Test de estilos de aprendizaje	97
ANEXO B. Instrumento de diagnóstico	99
ANEXO C. Resultados de diagnóstico (pre- test)	102
ANEXO D. Secuencia didáctica 1: Fracciones Singapur (Jornada del 25 de septiembre al 03 de octubre de 2017)	103
ANEXO E. Secuencia didáctica 2: Multiplicaciones por 10,100 y 1000 (Jornada del 06 al 10 de noviembre de 2017)	121
ANEXO F. Secuencia didáctica 3: Formas geométricas (Jornada del 13 al 17 de noviembre de 2017)	135
ANEXO G. Secuencia didáctica: Sucesiones de figuras (Jornada del 26 al 28 de febrero del 2018)	145
ANEXO H. Resultado de pos test	156

INTRODUCCIÓN

Los recientes avances en el campo de las matemáticas proporcionan elementos importantes para estimular en mejor medida la capacidad intelectual de los alumnos, debido a que se puede favorecer su pensamiento lógico, que redunde en el fortalecimiento de habilidades, que les posibiliten avanzar en sus procesos mentales de orden superior y en este sentido, poder lograr la abstracción necesaria en las tareas que involucran la resolución de problemas matemáticos; es decir, se fomenta la capacidad de enfrentarse, cada vez y de manera más frecuente a situaciones a las que no estamos acostumbrados; por lo tanto, la adaptación a dichas situaciones, el riesgo ante lo complejo, el estar dispuestos a aprender de los propios errores son parte de la clave para conseguir lo mejor que este mundo cambiante nos ofrece. En este escenario, la resolución de problemas o de situaciones conflictivas cuya solución no siempre es evidente, resulta un tema que está en la agenda de las políticas educativas actuales y por tanto, resulta de gran relevancia en las instituciones, dado que estos espacios son lugares donde, por tradición, se enseña a pensar.

Asimismo, las matemáticas son por excelencia una rama del conocimiento que proporciona insumos importantes para el desarrollo de competencias de diversa índole, ya que estas permiten configurar los fundamentos conceptuales y de manera particular, los procedimentales en los alumnos. Todo esto con la finalidad de favorecer en los niños el interés y la disposición para la realización de acciones que se dirijan a la conducción de la solución a las posibles problemáticas que se les planteen. A su vez, contribuyen a la formación de valores en los niños, determinando sus actitudes, su conducta, y sirviendo como un patrón con la finalidad de orientar la vida de los alumnos, es decir; van construyendo un estilo particular para enfrentarse a la realidad de manera lógica y coherente en vías de adquirir la capacidad de abstracción, razonamiento y generalización.



De igual manera, equipa a los alumnos con un potente conjunto de herramientas y estrategias para entender, explicar y cambiar el mundo. Estas herramientas, propias de la resolución de problemas son de gran relevancia en: la vida cotidiana, diversas formas de empleo, la ciencia y la tecnología, la medicina, la economía, el medio ambiente y el desarrollo, así como en la toma de decisiones públicas.

Sin embargo, en el salón de clases, es necesario considerar la resolución de problemas de una manera en que tales procedimientos no sean rutinarios o aquellos en los que se privilegie la mecanización sobre la comprensión-explicación de los fenómenos que les rodean. En este contexto, existe una diversidad de formas mediante las cuales se pueden enfrentar los problemas matemáticos sin utilizar procedimientos exhaustivamente operatorios, por el contrario, es imperante generar espacios que inviten a la reflexión y creatividad, tanto de enseñantes como de estudiantes.

A partir de las ideas plasmadas, resulta importante que los profesionales de la educación sean capaces de diseñar estrategias en el aula para favorecer la motivación en los escolares y al mismo tiempo incrementar el trabajo colaborativo que permita la manifestación y argumentación de ideas a través de la validación de procesos, mediante el diálogo, debate y discusión académica entre pares para iniciar a los niños en espacios de reflexión en donde sus ideas y aportaciones sean de interés dado que propician las diversas interacciones que se dan entre los diferentes agentes educativos.

En este mismo orden de ideas, el Plan de Estudio 2011 en las orientaciones para su implementación establece que los docentes debemos lograr favorecer una perspectiva amplia en cuanto a la solución de problemas, debido a que el enfoque didáctico para la enseñanza de las matemáticas en educación básica pone de manifiesto la importancia de que se favorezca en el alumno el pensamiento

divergente, es decir, que sea capaz de encontrar diversos caminos o medios que lo conduzcan a obtener la respuesta correcta para un mismo problema.

Derivado de las ideas anteriores, la presente *Tesis* da cuenta de la implementación y valoración de estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur, en la clase de matemáticas de tal forma que permita la resolución de problemas de manera autónoma en un grupo de 6° grado de educación básica, por lo tanto el cuestionamiento central en torno al cual gira este trabajo de investigación es ¿De qué manera las estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur, propuestos por Brunner, Dienes y Skemp, en la clase de matemáticas, favorecerá la resolución de problemas de manera autónoma, en los alumnos de un grupo de sexto grado de educación básica?

Por tanto, fue necesario diseñar y aplicar un instrumento de evaluación diagnóstica basado en los contenidos del eje Sentido numérico y pensamiento algebraico para identificar las áreas de oportunidad de los alumnos del grupo en cuestión relativos a la resolución de problemas matemáticos, implementar estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur con respecto a los ejes: Sentido Numérico y pensamiento algebraico y Forma espacio y medida, así como valorar la implementación de las estrategias de enseñanza, enfatizando el análisis en los elementos básicos para el favorecimiento de la resolución de problemas de manera autónoma.

En el capítulo I, denominado planteamiento del problema, se expone el problema de la investigación, es decir: un análisis crítico del tema seleccionado para la investigación, la justificación para realizar el presente trabajo, el supuesto a partir del cual se plantea el objetivo general del que se derivan los específicos, así como también la pregunta de investigación, los cuestionamientos guía y la contextualización del escenario en donde se desarrolló la investigación.

El capítulo II, titulado marco referencial y teórico, se detallan los antecedentes investigativos, la fundamentación conceptual, la descripción de la asignatura de matemáticas a lo largo de los planes y programas de estudio en educación básica, el marco curricular correspondiente al Método Singapur y los paradigmas teóricos que sustentan dicho Método; cuyos autores son: Skemp, Brunner y Dienes.

El capítulo III, denominado metodología, se hace referencia al marco metodológico que se utiliza para la investigación, la cual se sustenta en una metodología cualitativa, ya que es importante mencionar que a lo largo de este proceso se analizó el propio contexto y la realidad cotidiana evidenciando el enfoque, el alcance de la investigación y la causa de problema estudiado. El proceso seguido en esta investigación toma como referente el modelo de Kemmis, el cual se dividió en cuatro momentos interrelacionados como se describen a continuación.

La primera fase, denominada observación, la cual fue un procedimiento básico para la obtención de información necesaria con la finalidad de identificar la problemática planteada. Posteriormente durante la segunda fase de planificación, se identificaron, caracterizaron y compararon las fuentes y enfoque teóricos de los contenidos y objetivos del Método Singapur.

Durante la tercera fase, denominada acción se requirió aplicar los procedimientos de recogida de información previstos, organizar y analizar los datos que se obtuvieron para poder llegar a resultados que, una vez interpretados en la fase siguiente permitieron mayor claridad sobre las dificultades que presentaban los estudiantes. Por último, en la fase denominada reflexión, se trató de aportar información sobre las acciones desarrolladas en las distintas fases en que se estructura la investigación, por lo tanto, se llevó a cabo una valoración del Método Singapur.

El capítulo IV, de nombre análisis e interpretación de resultados, trata sobre el proceso que se efectuó mediante la implementación y la interpretación de las

estrategias de enseñanza, basadas en los fundamentos del método mencionado, las cuales permitieron favorecer la resolución de problemas de manera autónoma en un grupo de 6° grado de educación básica con el propósito de verificar el supuesto establecido.

En la conclusión, una vez realizada la investigación se dan a conocer las reflexiones finales y recomendaciones, las cuales se plasman en torno a la experiencia vivida durante este proceso investigativo, así como de la transformación de mi práctica, un tanto incipiente, tal vez, dado que me queda un largo camino por recorrer para estar en condiciones de hablar de una real transformación en el hacer educativo.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a García (2014) desde hace algunos años se pretende que la manera en que se aborden los contenidos aritméticos dentro del salón de clases sea a partir de la resolución de problemas, pues no es lo mismo que los niños repitan hechos numéricos aprendidos de memoria y sin sentido a que desarrollen competencias numéricas que les permitan aplicarlas en diferentes situaciones. Consecuentemente, entre los contenidos matemáticos observados en la escuela, adquieren relevancia, la resolución de problemas, ya que constituye una herramienta didáctica potente para desarrollar habilidades entre los estudiantes además de ser una estrategia de fácil traslación a la vida cotidiana, puesto que permite al educando enfrentarse a situaciones y problemas que deberá resolver.

Sin embargo, actualmente se sigue otorgando gran énfasis a la mecánica operatoria, esto es, una enseñanza que prioriza el manejo de los procedimientos algorítmicos y se olvida de desarrollar en los alumnos la capacidad de pensar matemáticamente; dicha situación ha sido vivenciada desde la formación personal a lo largo de mi educación formal, pues, desde mi escuela primaria podía observar en la metodología de enseñanza utilizada por mis profesores, aspectos tales como: memorización, procedimientos rutinarios para resolver operaciones básicas y poco énfasis en la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con el contexto en el que nos desenvolvíamos; estas prácticas pedagógicas, aun las sigo visualizando como docente en formación.

Dicho lo anterior, es importante favorecer la competencia resolver problemas de manera autónoma durante los primeros años de educación formal, con la finalidad de desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes (SEP, 2011). Es decir, la interacción problematizadora sujeto-objeto que permita construir nuevos saberes. Asimismo, resulta muy importante para el hombre y la sociedad, beneficiar en el niño la resolución de problemas, a partir del conocimiento y la

aplicación de las matemáticas en la construcción de estrategias y la adquisición de habilidades en la solución de sus problemas de la vida cotidiana.

De acuerdo a lo anterior, la formulación del problema se expone a partir de la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera las estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur, propuestos por Brunner, Dienes y Skemp, en la clase de matemáticas, favorecerá en los alumnos de un grupo de 6° grado de educación básica, la resolución de problemas de manera autónoma?

1.1 Justificación

De acuerdo a los resultados de México con respecto al campo de las matemáticas, en la evaluación 2015 del “Programme for International Student Assessment”, por sus siglas en inglés PISA, los estudiantes de educación básica obtuvieron en promedio 408 puntos de acuerdo a la escala establecida según los cuatro niveles correspondientes de logro, es decir de 300 a 700 puntos, por lo tanto México obtuvo un promedio por debajo de la media aritmética, de los resultados obtenidos por los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), según se refiere en este informe uno de cada cuatro estudiantes (23%) no logra alcanzar el nivel básico de competencia.

De forma particular en México, el 57% de los estudiantes no obtienen el nivel básico, debido a que realizan procedimientos rutinarios, tales como; operaciones aritméticas en situaciones donde todas las instrucciones les son dadas, pero tienen problemas identificando una situación del mundo real la cual puede ser representada matemáticamente.

En congruencia con lo anterior, el estado de San Luis Potosí se localiza en el octavo lugar de acuerdo a la prueba denominada Plan Nacional para las

Evaluaciones de los Aprendizajes (PLANEA), en el año 2015, con un total de 510 puntos de un total de 540 puntos, de acuerdo al promedio de los alumnos. De manera particular en la escuela primaria 16 de Septiembre, escenario donde se llevaron a cabo mis prácticas, se obtuvieron los siguientes resultados:

NIVEL	NIVEL DE LOGRO	CARACTERÍSTICAS	PORCENTAJE ALUMNOS
I	Resuelven problemas que implican comparar o realizar cálculos con números naturales	Los estudiantes pueden llevar a cabo algunas comparaciones con números, ya que tienen cierto sentido numérico, pero aún no logran hacer operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) ni siquiera con números naturales	35.2
II	Resuelven problemas con números decimales y ecuaciones lineales sencillas	Junto con habilidades de otras áreas de las matemáticas, tales como resolver problemas en que hay que calcular perímetros y ubicar lugares en mapas o planos.	27.3
III	Resuelven problemas con números fraccionarios, con signo o potencias de números naturales. Suman o restan expresiones algebraicas	Resolver problemas que implican operaciones básicas con números decimales y también aumenta el repertorio de habilidades relacionadas con forma, espacio y medida	18.2
IV	Multiplican expresiones algebraicas. Resuelven problemas que implican números fraccionarios y decimales (combinados). Resuelven problemas que implican sistemas de ecuaciones. Calculan el área de sectores circulares, y el volumen de cuerpos redondos	Los alumnos logran resolver problemas aditivos con números fraccionarios, resolver problemas que impliquen calcular el área de una superficie o problemas que impliquen calcular promedios y medianas.	19.3

Tabla 1. Resultados PLANEA 2016¹. Construcción propia

Esta investigación parte de la necesidad de investigar estrategias didácticas que nos exige actualmente una sociedad de innovación, ya que según los resultados anteriores de PLANEA, no se han alcanzado los desempeños esperados en los estudiantes del sexto grado de educación básica, además durante las jornadas de práctica a lo largo de mi carrera profesional me han permitido observar que los

¹ Planea.sep.gob.mx/ba/base_de_datos_2016

alumnos en los diferentes grados de primaria presentan dificultades en el proceso resolutivo de problemas matemáticos.

En este orden de ideas se ha considerado importante utilizar el Método Singapur una metodología de enseñanza que ha logrado desde el año 2010 un impacto importante a nivel internacional, en países tales como Chile y España, como lo refieren los resultados anteriormente expuestos. Esta metodología pretende desarrollar habilidades de razonamiento y para resolución de problemas, aplicables a la vida diaria, hace énfasis en la visualización de los problemas matemáticos, de manera específica se orientó la intervención y el diseño de secuencias didácticas tomando en consideración las propuestas que establecen los autores referidos.

En este trabajo de investigación, dado el objeto de estudio y las características de los sujetos, se atendieron en mayor medida los conceptos (numéricos, algebraicos y geométricos), los procesos (razonamiento), habilidades (cálculo mental y visualización espacial) y de manera tangencial la metacognición, la cual, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico por sus siglas en español OCDE (2014) establece que es una habilidad equiparable a una de las competencias básicas de la educación del siglo XXI denominada “aprender a aprender”.

Por tanto, es importante utilizar estrategias de enseñanza con los alumnos que les permita focalizar la información relevante en el planteamiento de problemas matemáticos para la solución de los mismos; ya que esto constituye un desafío a sus conocimientos, es decir, les permitirá hacer uso de sus saberes previos y poder dar respuesta a las situaciones problemáticas a las que se enfrenten.

Por lo que se espera que la presente investigación beneficie a docentes, alumnos y sociedad en general ya que actualmente vivimos en comunidades innovadoras, la cual demanda espacios donde se propicien procesos colaborativos, que precisen la colaboración de las personas, la cual requiere de visiones

transversales, se promueve la co-creación para incrementar la participación ciudadana, por lo tanto, la intervención docente fomentará la capacidad en los alumnos para poder relacionar lo abstracto del lenguaje matemático por medio de la creatividad con la finalidad de lograr un aprendizaje significativo; se optimizará el uso de la memoria, la comprensión, el análisis y la síntesis haciendo uso de la imaginación, potenciando las habilidades de los niños incluida la inteligencia social, la cual es de suma importancia, como refiere Goleman (2002); la inteligencia social es la capacidad para relacionarse con los otros de una forma armoniosa y pacífica debido a que es una habilidad innata de todos los seres humanos pero que es necesario desarrollar para lograr una mejor convivencia y una buena calidad de vida.

1.2 Supuesto

Todo trabajo de investigación establece una serie de interrogantes que permitirán orientar la indagación, en congruencia con los objetivos planteados. Para alcanzar tales objetivos es conveniente formular algún supuesto o hipótesis; los cuales, de acuerdo con Caballero (2000), pueden enunciarse en forma de preguntas o como aseveraciones; en congruencia con ello se establece el siguiente supuesto, debido al tipo de investigación desarrollada.

En la medida en que se utilicen estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur, propuestos por Brunner, Dienes y Skemp, en la clase de matemáticas, se favorecerá en los alumnos de un grupo de 6° grado de educación básica, la resolución de problemas de manera autónoma.

Por otro lado, es deseable identificar las variables dependiente e independiente, las cuales están involucradas en el proceso de dicha investigación:

Variable independiente: resolución de problemas de manera autónoma.

Variable dependiente: estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur, propuestos por Brunner, Dienes y Skemp, en la clase de matemáticas.

1.3 Objetivo general

De acuerdo al tipo de investigación que se llevó a cabo, es importante establecer, el propósito central, a través del siguiente enunciado en el cual se plantea el objetivo general, es decir; la finalidad por la cual se realiza el documento de investigación.

Implementar y valorar estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur, en la clase de matemáticas de tal forma que permita la resolución de problemas de manera autónoma en los alumnos de un grupo de 6° grado de educación básica.

1.3.1 Objetivos específicos

A partir del objetivo general, debido a las características de la metodología del presente, es indispensable indicar cuáles son enunciados proposicionales desagregados, desentrañados del objetivo general, los cuales, especifican las pautas con el fin de alcanzar tal objetivo, por lo que se mencionan a continuación:

- 1. Diseñar y aplicar un instrumento de evaluación diagnóstica basado en los contenidos del eje Sentido numérico y pensamiento algebraico para identificar las áreas de oportunidad de los alumnos de 6° "A" en la resolución de problemas matemáticos.*

- 2. Implementar estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur con respecto a los ejes: Sentido Numérico y pensamiento algebraico y forma espacio y medida.*
- 3. Valorar la implementación de las estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur en la resolución de problemas de manera autónoma.*

1.4 Pregunta de investigación

En congruencia con metodología utilizada y con la finalidad de identificar el problema; se establece la siguiente pregunta, en la cual se presenta de manera concreta y específica la identificación de los elementos que conforman dicha investigación:

¿De qué manera las estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur, propuestos por Brunner, Dienes y Skemp, en la clase de matemáticas, favorecerá en los alumnos de un grupo de 6° grado de educación básica, la resolución de problemas de manera autónoma?

1.4.1 Preguntas guía

Asimismo, a partir de la pregunta de investigación, es necesario establecer los elementos que dirigirán el presente trabajo de investigación, a partir de preguntas guía, ya que de ellas depende la claridad del tema y las fuentes que se van a utilizar para responderlas.

- 1. ¿Cuáles son los procedimientos que siguen los alumnos para resolver problemas matemáticos?*
- 2. ¿Qué dificultades presentan los alumnos en la resolución de problemas?*

3. *¿Cómo se favorece el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de sexto grado, utilizando las estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur?*
4. *¿De qué manera se puede determinar el nivel de logro de los aprendizajes al aplicar las estrategias de enseñanza en el rendimiento académico del área de resolución de problemas?*
5. *¿De qué manera el material concreto, gráfico y simbólico favorece la competencia de resolver problemas de manera autónoma en alumnos de un sexto grado de educación básica?*
6. *¿Cuáles son las competencias genéricas y profesionales del Plan de Estudio 2012 que se favorecieron en la docente en formación durante el proceso de intervención?*

1.5 Características del contexto de la escuela.

De acuerdo al Ministerio de Educación Nacional (2012) “el contexto de la escuela representa el marco en el que se desenvuelven los actores educativos” (p.6), por lo que, el contexto es una vertiente importante para la comprensión de la realidad en la que está inmersa la escuela.

Derivado de los planteamientos anteriores, en la observación realizada en la institución relativa a los diferentes contextos, a continuación, se presentan algunos aspectos importantes del escenario, lo que proporciona información relevante para lograr conocer, comprender y/o explicar la realidad de la institución educativa.

1.5.1 Contexto externo

Según Delval (2000), el análisis del contexto nos proporciona elementos sustantivos para comprender y/o explicar la realidad circundante, como se expresa a continuación.

- La realidad socio-económica y cultural del entorno, en donde se destaquen: tipos de viviendas y nivel de calidad, nivel de instrucción y formación de la población, organismos que inciden en la zona, servicios.
- Factores sociales, existencia o no de asociaciones y movimientos culturales, religiosos, deportivos y de ocio, población originaria de la zona o de inmigración. (p. 4)

Por lo que la escuela primaria, escenario de la acción docente se encuentra ubicada en la colonia Tercera Grande localizada en el municipio de San Luis Potosí, S. L. P., México. Su código postal es 78143 y clave lada es 444. Su clima en el sur es seco templado; en el norte es seco semi-cálido; al centro seco templado. Con una temperatura media anual de 16.8° C, una máxima de 35° C y una mínima de 7° C.

De acuerdo al INEGI (2010), la escuela colinda con las siguientes colonias que comparten su mismo código postal: Pedroza, Ecuestre, Campesina Norte, Guanos, El Terremoto, Las Morenas, Potosí Río Verde. Asimismo, los fraccionamientos tales como: El Peñol, Canterías, Esperanza, Villas de la Victoria. Las Palmas, Moctezuma, Rinconadas del Parque, San Sebastián y Colonial 20 de noviembre.

Es una escuela de organización completa, cuenta con 18 docentes titulares, además de dos profesores de educación física, uno para primer grado y el otro para los grupos de segundo a sexto, una maestra de computación, tres maestras de Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER) y una maestra de inglés, la escuela realiza sus funciones en un horario de 8:00 a 13:00 horas, esta, se delimita por cuatro bardas, las cuales resguardan la seguridad de los estudiantes.

Según datos de la INEGI (2010) la colonia cuenta con un total de 824 229 personas que habitan en esa zona, las familias que existen en esta área son un total de 631 587 y el promedio de hijos por familia se encuentra entre 2 a 3, predominando la familia nuclear, caracterizándose por ser la agrupación familiar universal, la cual está conformada principalmente por un hombre adulto y una mujer, en una relación conjunta con niños (ya sean propios o adoptados).

Los tipos de transportes que se son utilizados por la población son automóviles, motocicletas, bicicletas y la ruta no. 1 de los camiones urbanos, así como se observan diversos transportes (camiones) de compañías de trabajo. En cuestión de los señalamientos viales, en las calles aledañas a la institución no se encuentran, no hay semáforos, ni oficiales de tránsito, pero cabe resaltar que, en la hora de entrada y salida de la jornada escolar, el director de la escuela pone diversas señales para el tránsito de los automóviles que se acercan a la escuela a dejar a los alumnos, con el objetivo de regular la vialidad en la escuela, ya que fue importante para resolver problemas que se generaban durante los horarios de entrada y salida de estudiantes. De esta forma el director, realiza acciones las cuales están dirigidas a la prevención de accidentes a través del respeto a las señaléticas y del establecimiento de una cultura vial.

1.5.2 Contexto interno

Según Delval (2000) la realidad interna del centro constituye elementos primordiales a los que se da énfasis en esta investigación, los cuales son: información de la institución, la ubicación geográfica, características singulares del edificio escolar, situación administrativa, espacios disponibles, equipamientos, tradición pedagógica, organización de la escuela, actitud y motivación del profesorado.

Otro elemento para favorecer el análisis, el perfil del alumnado, por lo que se describirá la distribución por grados, número de grupos por grado, total de alumnos,

rezago escolar, necesidades educativas especiales, estilos de aprendizaje, niveles de logro de acuerdo a los aprendizajes esperados, entre otros.

En cuanto a las características del edificio escolar se observa que la escuela está conformada por 18 aulas distribuidas en los grados de primero a sexto, cada uno con grupos A, B y C, se encuentra una cancha trasera que se utiliza para las clases de educación física de primero y segundo grado, para el resto de los grupos se usa el patio principal que se encuentra en la parte frontal de la institución además de que se llevan a cabo los honores a la bandera cada lunes, cabe destacar que el techado de este patio se encuentra en construcción.

Con respecto al equipamiento, la escuela cuenta con una sala de cómputo, en la cual se tienen 30 computadoras, en esta sala se distribuyen las clases de computación para todos los grupos, una sesión por semana, también con una biblioteca escolar la cual tiene una bibliografía variada para los alumnos, mesas y sillas para la lectura, la escuela tiene 6 espacios para sanitarios, incluyendo el baño de los profesores.

La institución tiene todos los servicios públicos, energía eléctrica en cada aula, incluyendo la dirección y espacios de la escuela, agua potable y drenaje que incluye cisterna y aljibe para su mantenimiento, así como para los servicios sanitarios y de higiene, cuenta con el programa de servicio habilitado de internet en función al programa México conectado, que resguarda el uso de dicho servicio para las escuelas del país.

Dentro de la organización de la escuela se encuentra principalmente el papel del director, quien es un líder que cumple con distintas ocupaciones como el establecer un orden dentro de la escuela primaria, establece comisiones para los docentes, gestiona diversos apoyos para la institución, también acude a diversas actividades y juntas.

En cuanto a los profesores, además de ser los encargados de su salón de clase, con diversas comisiones, una maestra es encargada de la cooperativa, se turnan la guardia que sirve para estar al pendiente de la entrada y salida de los alumnos, los honores a la bandera, también se encargan de el orden en recreo, otra comisión es encargarse de contar a los alumnos para llevar un control de asistencia y la organización de la junta de mejora. Cada profesor organiza las juntas de padre de familia para que estén al tanto de los avances, las calificaciones y el comportamiento de los alumnos, se llevan a cabo al final de cada bimestre.

Con la finalidad de realizar un diagnóstico institucional, se utilizó la guía para establecida por el Ministerio de Educación Nacional (2012), el cual hace énfasis en áreas de reflexión acerca de la institución escolar, las cuales fueron consideradas la gestión del curriculum, liderazgo escolar, convivencia escolar y gestión de recursos, éstas con el propósito de fomentar el mejoramiento del desempeño de las instituciones escolares y el desarrollo de capacidades técnicas y educativas de las instituciones y sus sostenedores.

Dicho instrumento, permitió describir las prácticas institucionales que componen las diferentes áreas. El Ministerio de Educación (2012) propone la siguiente escala, la cual se distribuye en áreas que establecen dimensiones respectivas a cada una, quienes, a su vez contienen cinco valores que representan los diferentes niveles de calidad que van desde el numeral uno al cinco, es decir; el número uno es el que representa el menor grado de asertividad, mientras que el número cinco es el de mayor grado.

Componentes de las Áreas del Proceso del Diagnóstico Institucional

	Áreas	Dimensiones
	Gestión del Curriculum	Gestión Pedagógica
		Enseñanza y Aprendizaje
		Apoyo a los Estudiantes
		Liderazgo Formativo del Director

Áreas del Proceso	Liderazgo Escolar	Planificación y gestión de los resultados
	Convivencia Escolar	Formación
		Convivencia escolar
		Participación
	Gestión de Recursos	Gestión de recursos humanos
		Gestión de recursos financieros y administrativos
		Gestión de recursos educativos

Tabla 2. Áreas y dimensiones para análisis del contexto interno. Recuperada por Ministerio de Educación (2012)

El valor uno que refiere a un quehacer institucional en el cual los propósitos no están claramente definidos para la comunidad escolar y su implementación no presenta sistematicidad, hasta el valor cuatro que representa una práctica de calidad.

Valor	Nivel de calidad
1	Se realizan acciones cuyos propósitos son difusos para los actores del establecimiento
2	El quehacer incorpora un propósito que es explícito y claro para todos los actores del establecimiento educacional
3	El quehacer incorpora un propósito que es explícito y claro para todos los actores del establecimiento educacional, con una sistematicidad y progresión secuencial.
4	La práctica incorpora la evaluación y el perfeccionamiento permanente de sus procesos.

Tabla 3. Escala acerca de los niveles de calidad propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (2012)

De acuerdo al área de gestión curricular; la institución implementa estrategias para potenciar a los estudiantes con habilidades destacadas e intereses diversos, de modo que los alumnos cuenten con oportunidades para desarrollarlas, también

cuenta con estrategias para identificar tempranamente, apoyar y monitorear a los alumnos que presentan dificultades sociales, afectivas y conductuales. Y de manera inmediata se identifica a tiempo a los alumnos en riesgo de desertar e implementa acciones para asegurar su continuidad en el sistema, de acuerdo con lo anterior, dicha categoría se llevó a cabo mediante la observación indirecta y documental.

Con respecto al área de liderazgo escolar, el aspecto a evaluar es el liderazgo del director en relación al logro de una comunidad comprometida con la institución, una cultura de altas expectativas, el desarrollo permanente de los docentes, el mejoramiento de las prácticas y una conducción efectiva, por lo tanto; se concluye en que el director se compromete con el logro de altos resultados académicos y formativos, instala y compromete a la comunidad educativa con los objetivos formativos y académicos del establecimiento y conduce de manera efectiva la gestión pedagógica definiendo prioridades, ritmos de trabajo y delega responsabilidades. Asimismo, gestiona los procesos de cambio y mejora en el establecimiento: orienta a su equipo a la identificación y análisis de las prácticas que requieren modificarse, y evaluarse para implementar las soluciones propuestas, dicho análisis se llevó a cabo mediante la observación indirecta, directa y documental

Dentro de la segunda dimensión se encuentra la planificación y gestión de resultados; en la cual se identifica la definición de los grandes lineamientos del establecimiento, el proceso de Planificación junto con el monitoreo del cumplimiento de las metas, y la utilización de datos y evidencia para la toma de decisiones en cada una de las etapas de estos procesos se detecta que el equipo directivo realiza un proceso sistemático anual de autoevaluación del establecimiento para elaborar el Plan de mejoramiento educativo.

Por lo que el establecimiento recopila y sistematiza los resultados académicos y formativos de los estudiantes, los datos de eficiencia interna, de clima escolar, de satisfacción de los padres y del contexto, los analiza e interpreta y los

utiliza para la toma de decisiones y la gestión educativa. El establecimiento cuenta con un sistema organizado de los datos recopilados, actualizado, protegido y de fácil consulta.

En el área de gestión de recursos se concluye en que la institución valora y fomenta la expresión de ideas, ya que el debate fundamentado y reflexivo entre los estudiantes, promueve la participación de todo el equipo de trabajo a través del funcionamiento efectivo del Consejo Escolar y cuenta con un excelente sistema para gestionar el equipamiento, los recursos educativos y el aseo.

1.5.3 Contexto áulico

El grupo de 6° "A" está conformado por 34 alumnos de los cuales 19 son niñas y 15 son niños, se encuentran en el ciclo vital de la pre-adolescencia con edades promedio de entre 11 y 12 años; se observa que los estudiantes de este grupo tienen relaciones sociales cordiales con los pares en diferentes situaciones de la vida escolar, logran relaciones respetuosas con los integrantes de su familia, hay liderazgos positivos entre los integrantes del grupo, muestran una excelente disposición al trabajo colaborativo y de acuerdo a la metodología de trabajo en matemáticas, es la forma en que el estudiante integra sus conocimientos, habilidades y actitudes hacia las tareas escolares.

Con relación a los estilos de aprendizaje, se aplicó el test estilos de aprendizaje (modelo PNL); véase en el anexo A; este modelo, también llamado visual-auditivo-kinestésico (VAK), considera el criterio neurolingüístico, es decir la importancia de la vía de ingreso de la información (ojo, oído, cuerpo) o bien el sistema de representación (visual, auditivo, kinestésico) ya que son importantes las preferencias de quien aprende puesto que el principal objetivo fue identificar el estilo de aprendizaje que se ve con mayor énfasis en los estudiantes con el fin único de poder realizar adecuaciones didácticas de matemáticas las cuales sean las más adecuadas para el grupo, propone los tres estilos de aprendizaje, auditivo, visual y

kinestésico, derivado de la aplicación de este instrumento se obtuvieron los siguientes resultados: el 75% de los estudiantes son kinestésicos, el 20% se identifican con el estilo de aprendizaje auditivo y el 5% restante de los alumnos tienen un estilo de aprendizaje visual. En el siguiente cuadro se especifican las actividades de acuerdo al estilo de aprendizaje.

VISUAL	AUDITIVO	KINESTESICO
Ver, mirar, imaginar, leer, películas, dibujos, videos, mapas, carteles, diagramas, fotos, caricaturas, diapositivas, pinturas, exposiciones, tarjetas, telescopios, microscopios, bocetos.	Escuchar, oír, cantar, ritmo, debates, discusiones, cintas audio, lecturas, hablar en público, telefonar, grupos pequeños, entrevistas.	Tocar, mover, sentir, trabajo de campo, pintar, dibujar, bailar, laboratorio, hacer cosas, mostrar, reparar cosas.

Tabla 4. Adaptada de Pérez Jiménez J, (2001) “Programación neurolingüística y sus estilos de aprendizaje”

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL Y TEÓRICO

El marco teórico que fundamenta esta investigación proporcionará al lector una idea más clara acerca de este tema. Se encontrarán los conceptos básicos, otros complementarios y específicos.

2.1 Noción de problema

Aportes de matemáticos como Polya e investigadores educativos como Schoenfeld, sobre la resolución de problemas, son bien reconocidos y valorados por muchos investigadores y educadores matemáticos. Uno de los pilares fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y en especial en países como Francia, es la resolución de problemas, que toma un papel central tanto en la investigación didáctica como en sus perspectivas curriculares.

En el contexto escolar se entiende a los problemas como una situación sencilla a diferencia de los problemas que se dan en el trabajo de grandes matemáticos e investigaciones profesionales, en este sentido Polya (1965) propone la siguiente clasificación de los problemas con base en los conocimientos, en las experiencias previas y en el contexto:

1. Problemas donde la regla que hay que aplicar salta a la vista porque acaba de ser estudiada o presentada en clase.
2. Problemas donde hay que elegir la regla a aplicar y que se trabajó recientemente.
3. Problemas en que hay que elegir una combinación de reglas previamente estudiadas.
4. Problemas en que hay que investigar, la resolución exige una combinación original de reglas y el uso de razonamientos asertivos (p.17)

En este trabajo de investigación cobra mayor relevancia el tipo de problema 1 y 2 anteriormente mencionados debido al nivel educativo y los planes de estudio vigentes

2.1.1 Concreción de problema

Por lo que al problema matemático se refiere, se ha detectado en la literatura especializada las siguientes nociones sobre problema:

- a) Según Cuicas (1999); en matemáticas, “la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria” (p. 21)
- b) Asimismo, Taha (2007) menciona que el término resolución de problemas ha servido como un paraguas bajo el cual se realizan radicalmente diferentes tipos de investigación. Un problema de matemáticas es una situación real o ficticia que puede tener interés por sí misma, al margen del contexto, que involucra cierto grado de incertidumbre, implícito en lo que se conoce como las preguntas del problema o la información desconocida, cuya clarificación requiere la actividad mental y se manifiesta en un sujeto, al que llaman resolutor.
- c) Para Polya, un verdadero problema es cuando estando en una situación inicial bien conocida, es necesario llegar a otra situación algunas veces conocida o someramente conocida y no se conoce el camino. Un verdadero problema debe suscitar interés entre las personas que quieran resolverlo, las cuales a su vez deben tener algún conocimiento sobre el tema que los ocupa. Según Polya, existen cuatro tipos de problemas: problemas por resolver, problemas por demostrar, problemas de rutina y prácticos, y problemas abiertos y cerrados.
- d) Parra (1990) establece que un problema lo es en la medida en que el sujeto al que se le plantea (o que se plantea él mismo) dispone de los elementos para comprender la situación que el problema describe y no dispone de un sistema de respuestas totalmente constituido que le

permita responder de manera inmediata. Asimismo, las acciones del maestro deberían encaminarse en primer lugar, a lo siguiente:

Asegurarse de que el problema ha sido comprendido por los alumnos antes de que éstos procedan a la resolución, discutiendo las palabras del texto que eventualmente causen dificultades; luego, durante la resolución, observar el trabajo de los alumnos e interrogarlos para identificar las dificultades que enfrentan, animarlos a desarrollar una o varias estrategias y, si es necesario, hacerles alguna sugerencia (Parra, 1990, p. 19).

De acuerdo a lo anterior la noción común que proporcionan todos los autores es que se tiene un problema cuando existe una situación en la que es necesario superar un obstáculo para poder lograr una meta; a dicha situación se considera problema.

Según Córtes y Galindo (2007) la resolución de problemas es:

En forma sencilla podría decirse que la resolución de problemas consiste en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, pero realmente la solución de un problema no debe verse como un logro final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental, debe implicar un análisis de la situación ante la cual se halla, en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el descubrimiento y selección de posibilidades, en la puesta en práctica de métodos de solución, entre otros (p.21).

A continuación, se muestra la descripción de la asignatura de matemáticas de acuerdo al Plan de Estudio y programas vigentes en educación básica:

PLAN Y PROGRAMA DE ESTUDIOS			
ASIGNATURA MATEMÁTICAS	1993	2009	2011
ENFOQUE	<p>El enfoque didáctico que se planteó en la reforma de 1993, propone estudiar y aprender matemáticas mediante la resolución de problemas.</p> <p>Se consideran los mismos elementos en el enfoque didáctico en el plan y programa de estudio del 2009.</p>		<p>El enfoque didáctico consiste en plantear problemas a los alumnos para que los resuelvan con sus propios medios, discutan y analicen sus procedimientos y resultados. Con el enfoque didáctico que se sugiere se logra que los alumnos construyan conocimientos y habilidades con sentido y significado.</p>
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS	<p>Los contenidos están organizados en seis ejes temáticos y para la educación secundaria en cinco áreas. Esta discrepancia no se justifica y sí constituye un obstáculo para el logro de la articulación entre los niveles de la educación básica, siendo una de las razones de haber adoptado una sola forma de organizar los contenidos, en tres ejes temáticos que son: Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida; Manejo de la información. Estos ejes temáticos comprenden lo que se estudia de matemáticas en el nivel básico y se establecen a así para favorecer la vinculación entre contenidos de distintas ramas de la matemática</p>	<p>Presenta los contenidos organizados en tres ejes temáticos, que coinciden con los de secundaria: Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida y Manejo de la información</p>	<p>Se organizan en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sentido numérico y pensamiento algebraico 2. Forma, espacio y medida 3. Manejo de la información 4. Actitud hacia el estudio de las matemáticas

Tabla 5. Plan de Estudio 2011. Educación Básica. Primaria. Construcción propia.

2.2 Antecedentes del Método Singapur

De acuerdo a Calderón (2014) desde al año 1992, en Singapur implementaron su propia propuesta didáctica para enseñar matemáticas a todos los estudiantes del país, independiente de su nivel socioeconómico y habilidades cognitivas. Tres años después, y desde ahí en adelante, Singapur logró repuntar significativamente en evaluaciones internacionales, destacando sus puntajes obtenidos en la prueba PISA.

En congruencia con Morales (s.f) Yeap Ban Har, es un académico del Instituto Nacional de Educación de la Universidad Tecnológica de Singapur, considerado el principal formador mundial de profesores de matemáticas y del "Método Singapur", este autor es uno de los más importantes promulgadores del método. Asimismo, hace énfasis en que los alumnos adquieran una excelente base que les permite hacer por sí mismos, mucho más allá de lo que se les enseña. El método no se dirige a la memorización, sin embargo, se enfoca en un currículum dirigido a favorecer la habilidad en la resolución de problemas matemáticos.

De la misma manera Morales (s.f) establece que el Método Singapur es conocido en Chile en el año 2007, mediante una charla expositiva realizada por el Dr. Yeap Ban Har, docente del Instituto Nacional de Educación de Singapur. Posteriormente, durante el año 2008, se manifestó el interés por utilizar el Método Singapur e iniciar la adaptación y traducción de los textos de trabajo del método en nuestro país.

De acuerdo a Nodar & Pineda (2007), particularmente en México, la editorial Santillana editó libros de texto de cada uno de los seis grados de educación primaria en el año 2007, tomando como punto de partida el contenido del programa de matemáticas. En estas propuestas se realizan ejercicios preparatorios que van induciendo al alumno para su trabajo, posteriormente en los planteamientos que se realizan, se priorizan ciertos pasos para dar respuesta a cada uno ya que corresponden a problemáticas de la vida real y acorde a su entorno.

Por lo que se refiere en el artículo; *Una experiencia del profesorado de Primer Ciclo Básico de una Escuela Municipal* la autora establece que a partir del año 2011, Chile, decide implementar el Método Singapur, de forma experimental, en 300 escuelas de enseñanza básica ubicadas a lo largo de nuestro país, beneficiando a una población que asciende a más de cuarenta mil alumnos de primer y segundos años de educación general básica, para luego ampliarse gradualmente a tercer y cuarto año de Enseñanza General Básica durante el año 2012.

En el año 2011, en la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, se llevó a cabo la investigación titulada: *El desarrollo de competencias en la asignatura de matemáticas, en el contenido de fracciones, mediante el método gráfico de Singapur, en un grupo de quinto grado de educación primaria. Experimentación de una propuesta didáctica* por el autor Carlos Alejandro Vega Lozano; dicho trabajo de investigación fue dirigido por el maestro Jaime Ramos Leyva, en el cual se realiza una indagación sobre el método gráfico de Singapur y se establece que dicho método permitió favorecer el proceso de aprendizaje por el que los alumnos pasan para obtener un aprendizaje significativo de tal forma se observó que los pasos de dicho método referentes a la identificación de frases y preguntas muchas veces fueron prescindibles, y lo evidenciaron aquellos alumnos que obtenían respuestas correctas o al menos un planteamiento acertado.

Durante 2011 más de 40 mil alumnos de 300 colegios de enseñanza básica comenzaron a utilizar en sus clases de matemáticas el "Método Singapur", modalidad mediante la cual el Ministerio de Educación, al igual que sus símiles de Hong Kong, India y Estados Unidos planearon mejorar los resultados del alumnado en las pruebas internacionales de la asignatura (Morales, s.f).

Durante los años 2011 y 2012 se llevó a cabo el trabajo de investigación llamado: Implementación del Método Singapur: *Una experiencia del profesorado de Primer Ciclo Básico de una Escuela Municipal*, un estudio de caso realizado por la autora Nancy Andrea Morales Espinoza, cuyo objetivo fue identificar el nivel de

implementación que describe el profesorado de primer ciclo de enseñanza básica, respecto al Método Singapur, desarrollado en una escuela municipal de Valdivia, Chile así como las fortalezas y debilidades detectadas en ese proceso y obteniendo como resultados la valoración del método por parte de los docentes, reconociendo que los alumnos manifestaron cambios en su rendimiento en el área de matemática, relacionados con los procesos mentales que han desarrollado, como son el pensamiento reflexivo y el razonamiento matemático.

En el año 2016; el tesista Pedro Calderón Lorca, tuvo como propósito sumergirse en las percepciones que tienen los docentes de educación básica, sobre la implementación del Método, y cómo impactó en sus prácticas pedagógicas. Particularmente se consideran los discursos de los profesores del Colegio Mario Bertero Cevalco en Chile y llegó a las siguientes conclusiones: se estableció que los profesores/as señalaron dificultades pedagógicas. No obstante, reconocieron los múltiples beneficios en la manera de aprender que manifiestan los estudiantes, derivados del trabajo con el Método mencionado; por tanto, su objetivo es comprender las percepciones de los docentes de primer ciclo básico sobre la implementación del Método Singapur en el Colegio Mario Bertero Cevalco de la comuna de Isla de Maipo.

2.3 Marco curricular

Yeap Ban Hart fundamenta el currículo de Singapur y los textos que lo componen, en una estructura específica aplicada en ejercicios de trabajo, que tienen su base teórica en el método propuesto por George Polya, quien planteó después de varias investigaciones, que existían determinadas estrategias específicas para favorecer la enseñanza de la resolución de problemas, a la cual llamó Heurística.

Los cinco componentes del marco de matemáticas del currículo de Singapur, introducido en 1990, son: conceptos, habilidades, procesos, metacognición y

actitudes. Estos componentes están fuertemente interrelacionados y todos deben materializarse en la resolución de problemas matemáticos. (Educar Chile, 2010).

De acuerdo a Educar Chile (2010) el Método Singapur se sustenta en tres ideas fundamentales. La primera de ellas es el Enfoque CPA, que postula que el aprendizaje de las matemáticas debe ir progresivamente desde lo concreto, pasando por lo pictórico, hasta llegar a lo abstracto de las matemáticas. La segunda idea es el currículo en espiral, es decir, que los contenidos se van presentando gradualmente considerando la madurez cognitiva de los estudiantes. Y la última idea es la variación sistémica, la cual se trata de presentar al estudiante una variedad de formas para aprender cómo solucionar un problema matemático.

Se centra en la resolución de problemas matemáticos, considerando tanto aspectos metodológicos como transversales, los cuales se presentan a continuación:

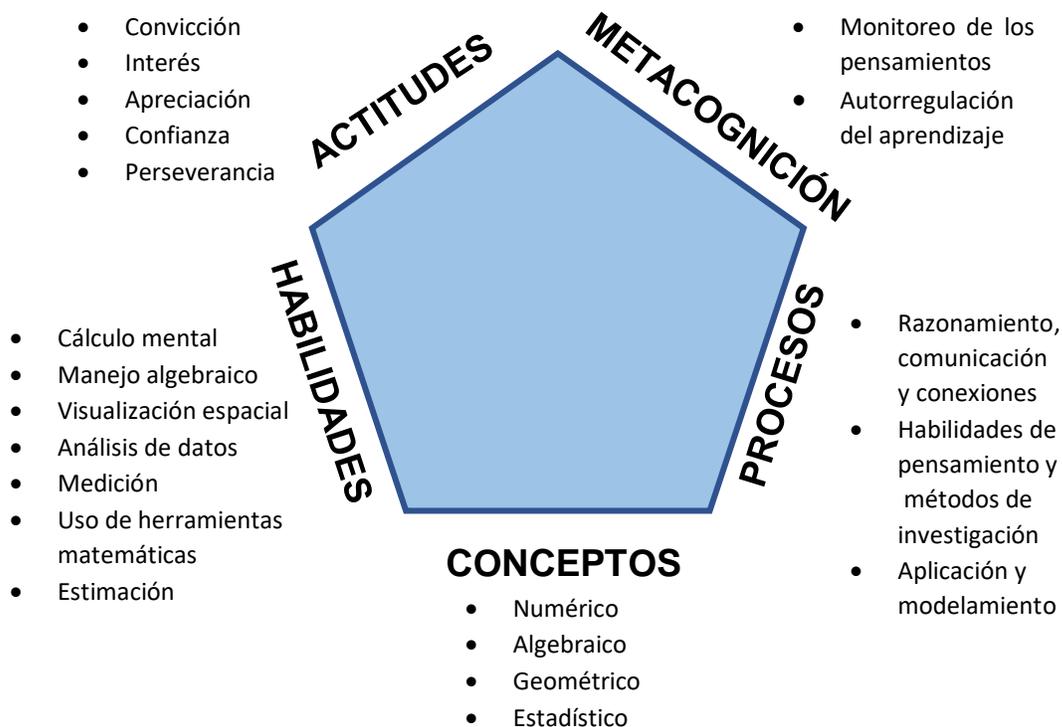


Figura 1. Marco Curricular propuesto por el Método Singapur, para la enseñanza de la matemática (Centro Félix Klein, 2013).

En la figura 1 se muestra la estructura del marco curricular de la propuesta didáctica del Método Singapur. Se aprecia como eje central, la resolución de problemas matemáticos, rodeado de cinco condiciones, este proceso se desarrolla de forma continua y permanente en todos los niveles y temas a desarrollar, que en cada problema el estudiante desarrollará para llegar a la solución de una problemática. Se encuentra rodeado de cinco categorías entre las cuales se enmarcan:

- Actitudes: La cuales hacen referencia al nivel personal de creencias, apreciaciones, intereses, niveles de confianza y perseverancia que tiene cada estudiante, estas son de gran importancia porque de allí depende la motivación por aprender y descubrir.
- Habilidades: Se refiere a las capacidades que tienen o desarrollan los estudiantes las cuales les permiten realizar un análisis de datos e información, conllevando al desarrollo de procesos de cálculo matemático, visualización espacial, manipulación algebraica, estimaciones y uso de herramientas matemáticas.
- Conceptos: Son concebidas como las representaciones mentales que hace cada persona a nivel numérico, algebraico, geométrico, estadístico, probabilístico y analítico, todas ellas se forman a partir de las experiencias individuales.
- Procesos: Se refiere al conjunto de fases que conllevan a la estructuración del pensamiento matemático, entre las cuales están: Razonamiento, comunicación y conexiones, habilidades de pensamiento y capacidad heurística y finalmente se encuentran las aplicaciones y el modelamiento.
- Metacognición: Se refiere a la capacidad de cada sujeto de autorregular procesos de aprendizaje a través del monitoreo del pensamiento propio.

Asimismo, el Método Singapur comprende ocho pasos para resolver cualquier problema en forma rápida y sencilla, los cuales se sustentan en la comprensión del texto que se lee (Guiteierrez, 2010), con la finalidad de llegar a saber con claridad qué se quiere responder, así como disponer de los datos gráficamente o

representándolos con objetos, a fin de buscar la respuesta adecuada utilizando material manipulable de los componentes del problema.

1. Se lee el problema.
2. Se decide de qué o de quién se habla.
3. Se dibuja una barra unidad (rectángulo).
4. Releer el problema frase por frase.
5. Ilustrar las cantidades del problema.
6. Se identifica la pregunta.
7. Realizar las operaciones correspondientes.
8. Se escribe la respuesta con sus unidades.

De acuerdo a lo anterior, se espera favorecer en los alumnos un acercamiento hacia el desarrollo de las competencias específicas del Método Singapur (Ban Har, 2010); las cuales son las siguientes:

- Visualización de conceptos y objetos matemáticos
- Comprensión de conceptos básicos del razonamiento lógico matemático
- Búsqueda de patrones y generalización
- Aprender nuevos conceptos a través de la resolución de problemas
- Desarrollo de habilidades matemáticas por medio de la resolución de problemas.

2.4 Paradigmas teóricos que sustentan el Método Singapur

La psicología cognitiva tiene su enfoque, en un aprendizaje activo por parte del educando, ya que no se convierte en un receptor cuyo propósito es lograr efectuar respuestas, sino que el proceso sería de Estímulo-Adaptación-Respuesta. Por lo tanto, este método se sustenta en tres teorías que fueron planteadas por los autores; Skemp (1980) quien enfatiza en los aspectos de comprensión de las matemáticas, Brunner (1992) el autor que establece el enfoque CPA y Dienes (1978) con su investigación respecto a la variación sistemática.

2.4.1 La psicología del aprendizaje de las matemáticas de Skemp

Las ideas clave del modelo de enseñanza de Richard Skemp hacen referencia a dos tipos de comprensión: la instrumental en la que los alumnos deben aprender a operar sin conocer la razón de esa operación; y la relacional, donde sin saber operar conocen el razonamiento lógico que explica lo que deben hacer.

Las matemáticas no pueden aprenderse directamente del entorno cotidiano, sino sólo de manera indirecta desde otros matemáticos. En el mejor de los casos, esto le hace dependiente, en alto grado, de sus profesores (incluyendo todos aquellos que escriben libros de texto de matemática); y en el peor, le exponen a la posibilidad de adquirir un temor duradero y disgusto en relación a las matemáticas (Skemp, 1980, p. 36).

La relación y aplicación en una situación nueva, da origen a la capacidad de adaptación y acomodación a una nueva experiencia, estableciéndose el aprendizaje relacional; por tanto, existen dos funciones primordiales que se relacionan a un esquema: la primera integrar conocimientos ya existentes y la segunda que dichos conocimientos puedan transformarse en un instrumento mental para forjar un nuevo conocimiento.

2.4.2 El enfoque concreto, pictórico y abstracto (CPA) de Bruner

Bruner (1960) define el aprendizaje por descubrimiento como aquel que debe ser descubierto activamente por el alumno más que pasivamente asimilado. Los alumnos deben ser estimulados a descubrir por cuenta propia, a formular conjeturas y a exponer sus propios puntos de vista. Como se dijo, recomienda el fomento del pensamiento intuitivo, es decir; su finalidad fue impulsar el desarrollo de las habilidades que posibilitan el “aprender a aprender” y con el cual busca que los estudiantes construyan por si mismos el aprendizaje.

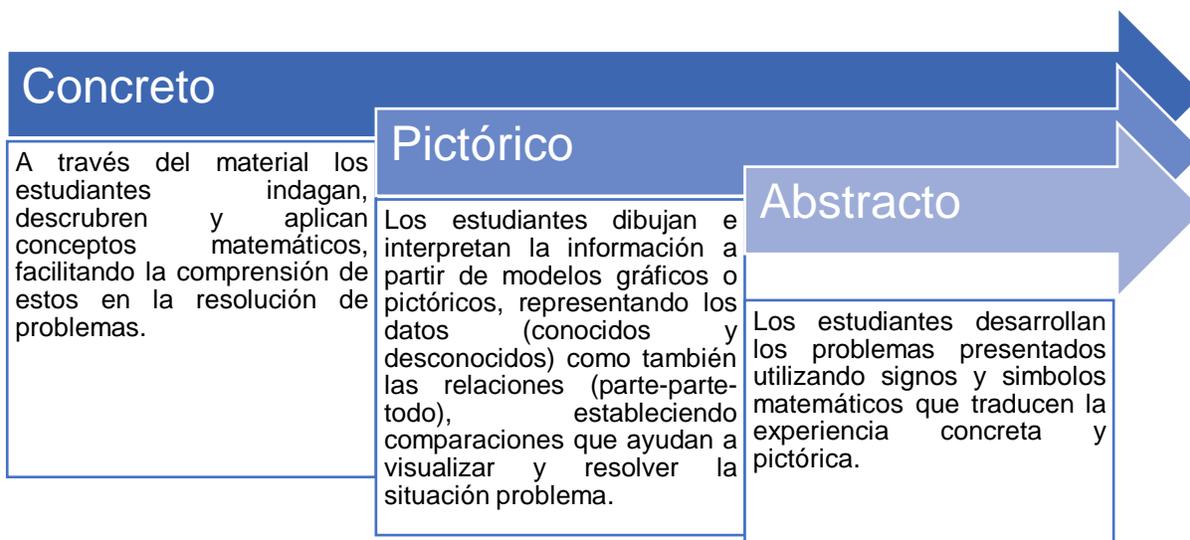


Figura 2. Enfoque metodológico CPA. Recuperado de Educarchile (2013).

Estos tres principios se resumen en el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) pero su aplicación parece pensada para alumnos de Educación Primaria. Según Jerome Bruner, el aprendizaje es un proceso activo, y para generar una completa comprensión conceptual los alumnos deben pasar por tres fases de aprendizaje, es decir; se trata de empezar siempre por una actividad concreta, luego, de consultar los textos donde hay abundante material pictórico y, recién al final, enseñar los símbolos involucrados, lo cual explica Ban Har.

Asimismo, la metodología otorga importancia a un currículum en espiral, entendido éste como revisiones periódicas y progresivas de lo aprendido. Se considera que los niños no deben aprender por repetición, en este sentido es el profesor quien debe proveer de oportunidades diversas de aprendizaje siempre retomando los conocimientos previos, avanzando, al mismo tiempo que amplía el conocimiento.

De acuerdo a Bruner (1963) estas estructuras o núcleos básicos tienen que ser convertidos a los tres modos fundamentales de representación según las posibilidades evolutivas del niño: en activa (ejecutora o manipulativa, que corresponde al estadio sensoriomotor de Piaget), y que se refiere a aquello que se

adquiere a través de la acción del organismo en el mundo; icónica (corresponde a la etapa preoperativa); y simbólica (etapa lógico concreta y lógico abstracta).

Para Bruner (2001) el aprendizaje en aula puede tener lugar inductivamente. El razonamiento inductivo significa pasar de lo concreto y particular a la formulación de un principio general; habla de tres formas en que una persona puede conocer algo, una es por medio de la acción, la segunda, a través de un dibujo y la tercera, por medio de los símbolos mediados, el lenguaje.

Asimismo, propone una mecánica basada en la opción de múltiples oportunidades para aprender algo, eso sí sin caer en la repetición de la tarea matemática, una presentación gradual de los contenidos permite una apropiación de los conceptos a medida que el estudiante pueda estar preparado para adoptarlos, esto nos lleva a pensar en la flexibilidad y la reflexión frente a los diferentes ritmos de aprendizaje que presentan los estudiantes quienes tienen procesos autónomos, independientes y variables.

2.4.3 La variación sistemática de Dienes.

Zoltan Dienes, plantea la importancia de evitar la repetición; debido que frente a un mismo procedimiento se deben generar diversas variaciones. Es decir, es una ejercitación reiterada de problemas matemáticos, pero con ajustes graduales en la dificultad, no es que los estudiantes repitan los mismo hasta memorizarlo o mecanizarlo, no se enseñan procedimientos como en la enseñanza de las matemáticas de manera tradicional, "en efecto, esperamos que los maestros se esfuercen en pasar de una situación de enseñanza a una situación de aprendizaje" (Dienes, 1969, p. 7).

El autor enfatiza en la importancia de distintas representaciones multimodales para desarrollar completamente una comprensión relacional. Uno de sus principios es el de la concretización múltiple, tanto para que puedan

manifestarse las diferencias individuales en la formación de los conceptos, como para que los niños vayan adquiriendo el sentido matemático de abstracción, la misma estructura conceptual deberá ser presentada en tantas formas perceptivas como sea posible.

De esta manera, el aprendizaje matemático le permitirá al alumno actuar en una variedad de situaciones de la vida diaria. Esto significa que las situaciones pedagógicas que se les presenten a los estudiantes deben exceder a aquellas exclusivamente diseñadas para el aula, utilizando el entorno como escenario de aprendizaje. Dienes (1978), contribuye a que la metodología tome dos conceptos muy significativos:

1. *Variabilidad matemática*: consiste en presentar las ideas de distinta manera (multialfabetización) o con distinto grado de profundidad.
2. *Variabilidad perceptual*: los alumnos y alumnas entran a un concepto por los códigos que más les acomoda (p. 31).

De esta manera apoya a los estudiantes para que consigan visualizar un problema de matemáticas de forma fácil y, por tanto, produce la habilidad de generar estrategias mentales, lo que propicia el pensamiento flexible para que los estudiantes consigan la mejor estrategia para aplicar en una situación de cálculo.

2.5 Proceso de aprendizaje del niño

Es importante definir el desarrollo cognitivo al conjunto de transformaciones que se producen en las características y capacidades del pensamiento en el transcurso de la vida, especialmente durante el periodo del desarrollo, y por el cual aumentan los conocimientos y habilidades para percibir, pensar, comprender y manejarse en la realidad (Linares, 2009).

Entre las diferentes teorías que describen el desarrollo cognitivo, este trabajo de investigación se centra de manera más específica en la teoría de Piaget y Vygotsky.

2.5.1 La teoría desarrollada por Jean Piaget

Según Piaget, la facultad de pensar lógicamente ni es congénita ni está preformada en el psiquismo humano. El pensamiento lógico es la coronación del desarrollo psíquico y constituye el término de una construcción activa y de un compromiso con el exterior, los cuales ocupan toda la infancia.

El conocimiento lógico matemático se compone de relaciones construidas por cada individuo internamente. En la construcción del número Piaget sostiene que el número es una síntesis de dos tipos de relaciones que el niño establece entre objetos. La cual es la inteligencia sensomotora, el pensamiento objetivo simbólico y el pensamiento lógico-concreto.

Cuando un individuo se enfrenta a una situación de conflicto, en particular a un problema matemático, intenta asimilar dicha situación, es decir, intentar resolver cierto problema mediante los conocimientos que ya posee y que se sitúan en esquemas conceptuales existentes. Por lo tanto, como resultado de la asimilación, el esquema cognitivo existente se reconstruye o expande para acomodar la situación. El binomio asimilación-acomodación produce en los individuos una reestructuración y reconstrucción de los esquemas cognitivos existentes. Estaríamos ante un aprendizaje significativo.

Piaget (2007) interpreta que todos los niños evolucionan a través de una secuencia ordenada de estadio. La interpretación que realizan los sujetos sobre el mundo es cualitativamente distinta dentro de cada período, alcanzando su nivel máximo en la adolescencia y en la etapa adulta. Así, el conocimiento del mundo que posee el niño cambia cuando lo hace la estructura cognitiva que soporta dicha información. Es decir, el conocimiento no supone un fiel reflejo de la realidad hasta que el sujeto alcance el pensamiento formal.

De acuerdo a Piaget (2007) las estructuras cognitivas son patrones de las acciones físicas o mentales que corresponden a las distintas etapas del desarrollo cognoscitivo de los alumnos. Jean Piaget demostró que los niños pasan por cuatro etapas que corresponden a los diferentes estados de desarrollo referido.

- Sensomotor (0 a 2 años):

La “Inteligencia” está basada en acciones motoras.

- Pre-operacional (3 a 7 años):

Las decisiones son tomadas basándose en la percepción.

- Operacional Concreta (8 a 11 años):

Las decisiones intelectuales (basadas en la lógica) son posibles, pero basadas en referencias concretas.

- Operacional formal (12 a 16 años):

La lógica es capaz de introducir razonamientos abstractos.

- *Operaciones físicas*: nociones de conservación (sustancia, peso, volumen).
- *Operaciones espaciales*: espacio que ocupan los objetos y su desplazamiento (topológicas, proyectivas euclidianas, métricas).
- Operaciones temporales y cinéticas: orden de sucesión de los objetos en el espacio.

De acuerdo con lo anterior, es importante que, en la etapa más abstracta, podrán crearse o introducir razonamientos abstractos con mayor facilidad al haber comprendido las relaciones de forma concreta.

2.5.2 Teoría del desarrollo cognitivo de Vygotsky

En la corriente sociocultural distinguimos a Lev Vygotsky (1896-1934), quien es considerado el precursor del constructivismo social. A partir de él, se han

desarrollado diversas concepciones sociales sobre el aprendizaje que amplían o modifican algunos de sus postulados, pero la esencia de él aún permanece.

En primera instancia el alumno depende de las demás personas que lo rodean, después; cuando el niño adquiere la interiorización; es decir logra adquirir la capacidad de actuar por sí mismo, asumiendo su responsabilidad, se dice que de esta manera; el alumno requiere de su contexto social para el desarrollo de procesos psicológicos superiores, los cuales son: la inteligencia y el lenguaje.

La Zona de Desarrollo Próximo (Vygotsky, 1979, p. 133):

No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

En congruencia con lo anterior, la inteligencia potencial se encuentra presente en los niños que están en el proceso de aprendizaje ya que, con la ayuda de sus maestros y algunas personas externas o herramientas, como las nuevas tecnologías, tendrán la posibilidad de construir procesos internos para aprender y de esta manera la ZDP define funciones que todavía no han madurado, pero están en proceso.

La perspectiva evolutiva de Vygotsky es el método principal de su trabajo, señala que un comportamiento sólo puede ser entendido si se estudian sus fases, su cambio, es decir; su historia (Vygotsky, 1979), es decir, el desarrollo cognitivo es de acuerdo a la cultura del infante, La cual influye en sus procesos de aprendizaje, debido a que la manera en que funciona el desarrollo cultural de los estudiantes aparece en dos momentos: primeramente en un nivel social y consecuentemente en el individual, las cuales se denominan como las funciones superiores del individuo.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta el proceso seguido de la investigación. Se expone la perspectiva metodológica que se ha adoptado, el enfoque, alcance y diseño metodológico de las diferentes fases desarrolladas durante este proceso de indagación.

3.1 Enfoque y alcance metodológico

En la presente investigación se realizó un acercamiento importante a un paradigma fundamentado sobre los lineamientos de la investigación acción, la cual, se sustenta en la transformación social y educativa, a través del mejoramiento permanente de la eficacia de la acción social. Según Kemmis (1988) la investigación-acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica. Por lo tanto, para este autor la investigación-acción es una forma de indagación autorreflexiva realizada por los agentes educativos en las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan, por tanto, es “una forma de investigación llevada a cabo por parte de los prácticos sobre sus propias prácticas” (Kemmis, 1988, p. 42).

Bajo esta mirada, la docente en formación profundiza en la comprensión de la problemática identificada en el aula de clase, ya que favoreció una postura teórica según la cual la acción emprendida para cambiar la situación, se matizó por características propias de la docente, el contexto y el aula, que permitieron realizar una investigación exhaustiva e implementar secuencias didácticas congruentes con las características de los alumnos y el modelo educativo vigente, hasta conseguir una comprensión más profunda del fenómeno educativo.

Asimismo, el alcance de la investigación cualitativa en la educación se traduce en una gran diversidad y complejidad en torno a las modalidades,

tradiciones, tipologías o metodologías empleadas, que van desde los estudios interpretativos propiamente dichos como los etnográficos, fenomenológicos, historias de vida, entre otros, hasta los estudios socio críticos o socio constructivistas, como es en este trabajo de investigación al implementar la metodología de investigación acción.

Otro elemento de gran relevancia dentro del proceso investigativo fue demostrar las distintas capacidades de la docente en formación para resolver los problemas de su práctica profesional y poner en manifiesto el uso del pensamiento crítico y creativo así como la toma de decisiones con la finalidad de utilizar recursos de la investigación educativa para enriquecer la acción docente, a través de la mejora de la intervención en el aula y la reflexión constante y sistemática durante el trayecto de indagación.

La investigación se sustenta en una metodología cualitativa, ya que es importante mencionar que a lo largo de este proceso se analizó el propio contexto y la realidad cotidiana, considerando propias decisiones sobre las acciones más convenientes a realizar para hacer frente a las limitaciones de las situaciones presentadas cotidianamente, con la intención de desarrollar una capacidad de reflexión crítica. Por ello; los datos que se recogen de este tipo de investigación provienen de un determinado fenómeno con el propósito de describirlo, dar un significado o identificar un proceso, por tal motivo se plantea un alcance descriptivo.

3.2 Diseño metodológico

El proceso seguido en esta investigación toma como referente el modelo de Kemmis; quien lo organiza sobre dos ejes: uno estratégico, constituido por la acción y la reflexión; y otro organizativo, conformado por la planificación y la observación. Ambas dimensiones están en continua interacción, de manera que se establece una dinámica que contribuye a resolver los problemas y a comprender las prácticas que tienen lugar en la vida cotidiana de la escuela.

El proceso metodológico se dividió en cuatro momentos interrelacionados, los cuales se describen a continuación:

FASES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Observación	Observación directa	Guía de observación
	Evaluación diagnóstica	Cuestionario
Planificación	Estrategia de indagación	Análisis de contenido
Acción	Plan de acción	Secuencias didácticas
Reflexión	Protocolo de Focalización del Aprendizaje	Grabaciones de video
	Diario	Triangulación de datos

Tabla 6. Fases y técnicas de la investigación adaptados de Kemmis (1988).

La primera fase denominada *observación* en la cual se entiende como observación directa debido a que fue un procedimiento básico para la obtención de información necesaria con la finalidad de identificar la problemática planteada.

La observación directa fue una técnica para obtener información acerca de los alumnos y respecto a sus comportamientos habituales, relaciones, actividades, discusiones, decisiones, participaciones, reacciones debido a que de acuerdo a Postic & De Ketele (2000) “es un proceso cuya función primera e inmediata es recoger información sobre el objeto que se toma en consideración”. Esta recogida implica una actividad de decodificación: la información bruta seleccionada se traduce mediante un código para ser transmitida a alguien.

Después se realizó una aproximación a la competencia matemática mediante un instrumento de evaluación diagnóstica, en la cual se pudo comprobar las dificultades que presentan los educandos en los procesos de resolución, representación y aplicación de contenidos matemáticos, los saberes respecto a la asignatura y los aprendizajes esperados señalados en el Plan de Estudio 2011.

Dicho instrumento, se conformó por 10 planteamientos de respuesta abierta, en las cuales se incluyeron ejercicios referidos a la representación gráfica, lectura, conversión, operaciones básicas, operaciones combinadas e interpretación de

enunciados propuestos; todos ellos en torno a uno de los ejes que señala el Plan y Programa de estudios: *sentido numérico y pensamiento algebraico*; debido a que son los conceptos mínimos que deben dominar los estudiantes de un grupo de sexto grado y son situaciones problemáticas que permitieron identificar las dificultades que presentan los estudiantes y ratificando el problema existente dentro del grupo referido (Ver Anexo B).

Posteriormente durante la segunda fase de *planificación*, se identificaron, caracterizaron y compararon las fuentes y enfoque teóricos de los contenidos y objetivos del Método Singapur. Para este efecto se llevó a cabo el análisis de diferentes referentes de esta propuesta metodológica. Para Ruiz (1996) el análisis de contenido es una técnica para leer e interpretar cualquier documento, más concretamente los escritos; este análisis tiene como base fundamental, la lectura como instrumento de recogida de información, la cual debe hacerse sistemática, objetiva, replicable y válida (véase en el Anexo C).

Se realizó el diseño de las secuencias didácticas (Ver Anexo D) para su aplicación correspondiente a los diferentes ejes temáticos que refiere el Plan de Estudio 2011, enfatizando en habilidades específicas de dicho Método, las cuales favorecieron la competencia denominada resolución de problemas de manera autónoma.

Dentro de esta fase fue muy importante considerar el Método Singapur debido a que promueve el equilibrio entre los ejercicios y la búsqueda de una solución creativa de problemas. Su enfoque apunta a desarrollar la capacidad de búsqueda resolutiva a los problemas matemáticos, logrando internalizar este procedimiento como una herramienta y ayuda en otras situaciones de su vida. Es decir, los estudiantes son incentivados a pensar en el problema paso por paso, y a ejercitar diferentes estrategias que le permitan adoptar diferentes maneras de resolver un mismo problema.

Durante la tercera fase, denominada *acción* se requirió aplicar los procedimientos de recogida de información previstos, organizar y analizar los datos que se obtuvieron para poder llegar a resultados que, una vez interpretados en la fase siguiente permitieron mayor claridad sobre las dificultades que presentaban los estudiantes. Para ello fue necesario organizar actividades donde se fortalecieran las competencias matemáticas considerando los elementos del método Singapur referidos con anterioridad.

Por último, en la fase denominada *reflexión*, se trató de aportar información sobre las acciones desarrolladas en las distintas fases en que se estructura la investigación, por lo tanto, se llevó a cabo una valoración del Método Singapur con el Protocolo de Focalización del Aprendizaje propuesto por Allen (2000) el cual es una nueva forma de examinar y reflexionar sobre los trabajos escolares desde una apreciación de la que aprenden los docentes a través de un análisis cuidadoso de los trabajos escritos por los alumnos, por tanto, fue un parámetro para el análisis de las secuencias didácticas.

Asimismo, los instrumentos que se utilizaron fueron los videos ya que proporcionaron una “perspectiva” importante de los trabajos y el aprendizaje de los alumnos (Allen, 2000), el video es especialmente útil con la finalidad de visualizar a los alumnos mientras trabajan y ver la realidad del aula, además permitieron reflexionar sobre las competencias genéricas y profesionales que se favorecieron en la docente en formación.

También se utilizó el diario ya que constituye un valioso instrumento para el diagnóstico del desarrollo profesional; permite la expresión de las vivencias y reflexiones del profesorado acerca de su desempeño en el ejercicio de la docencia. En este sentido Zabalza (2004) plantea:

Los diarios constituyen narraciones realizadas por los profesores en el marco espacial de la información recogida suele ser el ámbito de la clase o aula,

pero nada impide que otros ámbitos de la actividad docente puedan ser igualmente reflejados en el diario (p.16).

El modelo de Kemmis, cuyas fases de la espiral son planificación acción, observación y reflexión, tuvieron la finalidad de proporcionar los elementos y directrices para poder realizar el proceso de investigación, el cual fue flexible y recursivo. Tuvo el propósito de ayudar y orientar al igual que implicó una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que formaron conjuntamente una espiral autorreflexiva de conocimiento y acción.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a la SEP, 2011; la evaluación diagnóstica se lleva a cabo al inicio de cualquier proceso y su propósito es obtener información pertinente sobre el conocimiento previo de los estudiantes para apoyar la planeación de estrategias de enseñanza que promuevan el aprendizaje.

4.1 La evaluación diagnóstica un punto de partida para identificar los saberes previos.

La evaluación inicial se realizó con el propósito de identificar los aprendizajes previos y detectar el nivel de logro de los alumnos en cuanto a los aprendizajes esperados referidos en el Programa de Estudios 2011 de quinto grado de educación básica con la finalidad de conocer el nivel real del alumno y de esta manera continuar con el diseño de una secuencia didáctica que permitiera una actuación pertinente que facilitara el logro de los aprendizajes esperados.

A continuación, se presentan los resultados del instrumento que se aplicó durante el diagnóstico, el cual se conformó por 10 planteamientos de respuesta abierta. Según SEP (2011) establece que:

Las pruebas de pregunta abierta, se ubican dentro de lo que se ha denominado evaluación cualitativa, en la cual se prioriza el enfoque formativo de la evaluación, tomando distancia de la denominada evaluación de corte cuantitativo, en tanto el interés principal no está en la calificación, sino en la valoración del nivel de desempeño del alumno, en función de la movilización de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, mostrados en la solución a las preguntas planteadas (p. 55).

De acuerdo a lo anterior, los ítems incluyeron situaciones referidas a la representación gráfica, lectura, conversión, operaciones básicas, operaciones combinadas e interpretación de enunciados propuestos; todos ellos en torno a uno de los ejes que señala el Plan y Programa de estudios: *Sentido numérico y pensamiento algebraico*; debido a que son los conceptos mínimos que deben dominar los estudiantes de un grupo de sexto grado y son situaciones problemáticas que permitieron identificar las dificultades que presentan los estudiantes, lo que ratificó la problemática identificada durante la fase de observación dentro del grupo mencionado.

Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute acciones originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de acercarse de manera creativa a la solución, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución:

Por tanto, valorar la comprensión de los problemas implicó explorar si los alumnos lograron entender lo que la situación planteaba, pues, la comprensión supone entender la pregunta, discriminar los datos y las relaciones entre éstos y entender las condiciones en las que se presentan (Polya, 1965).

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica, uno de cada cuatro estudiantes leyó los problemas varias veces, y de esta manera manifiesta haber comprendido los enunciados de los mismos. En cuanto a la identificación de la incógnita, ocurre el mismo fenómeno, ya que solo un estudiante de cada cuatro realizó dicho procedimiento; sin embargo, el porcentaje se reduce ya que más de la mitad del grupo no identificó los datos suministrados por el problema por lo que este dato afirma que los alumnos no son capaces de replantear los problemas en sus propias palabras.

De acuerdo a la acción denominada concepción de un plan, propuesto por Polya, establece que es preciso que los estudiantes perciban las relaciones existentes entre los diferentes elementos con el fin de derivar acciones que conduzcan al resultado correcto (Polya, 1965). Se trata de ver lo que articula los datos a fin de encontrar la idea de la solución y poder trazar un plan para alcanzarla. En fin, como cualquier plan, supone el establecimiento de tareas para llegar a un objetivo, que es la solución correcta.

Se exploró la capacidad de los alumnos para establecer un diseño de resolución, cuando se les preguntó si habían identificado las operaciones o procedimientos que debían realizar para obtener la respuesta, no habían fragmentado cada problema en otros más pequeños cuando era posible y tampoco recordaban expresar lo que habían hecho para resolver cada problema, es decir, no describieron el procedimiento utilizado. Además, se encontró que solo uno de cada cuatro estudiantes identificó las operaciones o procedimientos que debían realizar para obtener la respuesta, se observó que, en la mayoría de los casos, las operaciones elegidas no eran las indicadas para resolver el problema. En cuanto a fragmentar los problemas en otros más pequeños sólo uno de cada cinco alumnos realizó los procedimientos correspondientes y uno de cada cuatro manifestó poder recordar y relatar lo que habían realizado.

Al ejecutar el plan se comprueba cada uno de los procesos en la resolución de problemas (Polya, 1965). Si el plan está bien concebido, su realización es factible, y si además se poseen los conocimientos y el entrenamiento necesario, debería ser posible llevarlo a cabo sin contratiempos. Si aparecen dificultades, se tendrá que realizar ajustes al plan o incluso para modificarlo por completo. En el pre-test se encontró que uno de cada cuatro de los estudiantes verificó los procesos realizados y solo uno de cada cinco buscó varias alternativas de solución.

De acuerdo con las respuestas de los estudiantes, en el último momento del proceso resolutivo, en el pre-test se encontró que uno de cada cuatro de los

estudiantes revisó si los resultados obtenidos eran acordes con lo que se pedía, reduciendo el porcentaje al establecer que solo uno de cada tres estudiantes buscó nuevas formas de hallar el resultado y se preguntó si el procedimiento empleado sirve para resolver problemas similares.

A continuación, se presenta los resultados del examen diagnóstico en cuanto al porcentaje de error con respecto al ítem determinado por el aprendizaje esperado.

NÚMERO DE ÍTEM	APRENDIZAJE ESPERADO	PORCENTAJE DE ALUMNOS (CON RESPUESTAS ERRÓNEAS)
1	Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes.	57.14%
2	Que los alumnos resuelvan problemas que implican restar y sumar fracciones con distintos denominadores (donde uno es múltiplo del otro), utilizando fracciones equivalentes.	88.57%
3	Que los alumnos determinen el número de cifras del cociente de números naturales y que estimen su valor sin utilizar el algoritmo convencional.	34.28%
4	Que los alumnos resuelvan, con procedimientos propios, problemas de división con cociente decimal en contextos de dinero o medición.	62.85%
5		61 %
6	Que los alumnos analicen los pasos que se siguen al utilizar el algoritmo usual de la división.	71.42%
7	Que los alumnos utilicen diferentes recursos para comparar fracciones con distinto denominador.	85.71%
8	Análisis de las relaciones entre los términos de la división, en particular, la relación $r = D - (d \times c)$, a través de la obtención del residuo en una división hecha en la calculadora.	68.57%
9	Que los alumnos establezcan relaciones de equivalencia entre las diferentes unidades de medida de longitud y realicen conversiones para resolver problemas.	74.28%
10	Que los alumnos obtengan una fórmula para calcular el perímetro de polígonos regulares.	57.14%

Tabla 7. Porcentaje de respuestas incorrectas de cada ítem en el examen diagnóstico. Construcción propia

A partir de lo anterior, se puede observar que los alumnos de sexto grado presentaron mayor dificultad en los ítems número 2 y 7, en los que se plantean situaciones problemáticas que demandan poner en juego saberes inherentes a la resolución de problemas que implican restar y sumar fracciones con distintos denominadores (donde uno es múltiplo del otro), utilizando fracciones equivalentes y/o con distinto denominador.

Analizando los resultados del diagnóstico, se diseñó una secuencia didáctica conformada por seis sesiones, con el fin de implementarla y promover el equilibrio entre los ejercicios y la búsqueda de una solución creativa de problemas de acuerdo a las habilidades mencionadas con anterioridad.

La siguiente secuencia didáctica tiene como propósito favorecer los aprendizajes que se vieron deficientes en el diagnóstico que se aplicó durante la segunda jornada de prácticas del sexto semestre, por lo tanto el contenido es de acuerdo al primer bloque de 5° grado de primaria con la finalidad de desarrollar habilidades matemáticas por medio de la resolución de problemas a través de un pensamiento crítico; es decir, los alumnos implementarán el conocimiento y la inteligencia para llegar a una posición razonada y así poder justificarla por medio de la opinión y evaluación.

4.2 Secuencia didáctica 1 (Fracciones Singapur)

Fecha de aplicación: 25 de septiembre al 03 de octubre de 2017

La presente secuencia didáctica se conformó por seis sesiones, como se describe en la siguiente tabla de información, en las cuales se presentó material didáctico visual y manipulable con la finalidad de favorecer la comprensión y uso eficiente de las operaciones matemáticas, véase en el anexo D la planeación completa, los cuales fueron recursos importantes y pertinentes durante la transición del enfoque CPA.

Sesión	Intención didáctica	Actividad	Criterios de evaluación	Material
1 de 6	Que los alumnos resuelvan sumas de fracciones con igual denominador.	BARRAS DE SINGAPUR 1. Recuperación de saberes previos mediante preguntas intercaladas. 2. Resolución de problemas que involucran el uso de fracciones. 3. Discusión en plenaria para observar diferentes interpretaciones y resultados.	Analizar y organizar las ideas de varios tipos de texto, comprendiendo su sentido	Pizza en blanco y negro (representará 1 entero) Hoja de trabajo. Suma de fracciones con representación gráfica)
2 de 6	Que los alumnos resuelvan sumas de fracciones con diferente denominador.	1. Recuperación de saberes previos mediante preguntas intercaladas. 2. Representación de fracciones por medio del método de barras. 3. Análisis y comparación de resultados en plenaria.	Calcular el resultado de problemas de suma y resta de fracciones	Diapositivas: Suma de fracciones con diferente denominador). Barras de fracciones a partir de un entero.
3 de 6	Que los alumnos resuelvan restas de fracciones con igual denominador.	1. Actividad introductoria: representación de fracciones a través de barras 2. Búsqueda de fichas con el mismo denominador para realizar las restas. 3. Comparación y exposición de resultados.		Fichas de fracciones (35) Autobús del conocimiento.
4 de 6	Que los alumnos resuelvan restas de fracciones con diferente denominador.	1. Recuperación de saberes previos mediante preguntas intercaladas. 2. Realizar sumas y restas por medio de material manipulable (tarjetas de dominó). 3. Comparación y exposición de resultados.		Hoja de fichas de dominó. Ficha de dominó; realización de problemas matemáticos por medio de la representación de fichas).
5 de 6	Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí.	1. Actividad introductoria: bingo de fracciones 2. Agrupados en equipos: 100 fracciones dijeron y exposición de resultados		Encontrar las causas de un problema o situación y pensar en posibles formas de resolver
6 de 6	Que los alumnos resuelvan problemas sobre sumas y restas de fracciones con igual denominador.	1. Argumentar las matepistas 2. Identificar palabras clave en problemas matemáticos 3. Resolución de problemas mediante el método de barras 4. Comunicar procedimientos y resultados		Matepistas; se colocan debajo del mesabanco de los alumnos para identificar las palabras clave en un problema matemático.

**Tabla de información 1. Secuencia didáctica 1. Fracciones
Singapur. Construcción propia**

Durante la aplicación de la secuencia didáctica mencionada, se pudo identificar lo siguiente:

A lo largo de las primeras dos sesiones, los estudiantes se observaron incentivados, ya que al pensar en el problema paso por paso, y al poner en práctica diferentes estrategias, le permitió al alumno adoptar diversas maneras de resolver un mismo problema, debido a que está sustentado en un enfoque basado en un curriculum en espiral, en el cual se postula, que los niños suelen comprender fácilmente los conceptos por medio de objetos concretos. Se fundamenta en la progresión desde lo concreto a lo pictórico (imágenes), para finalizar con lo abstracto (símbolos), implica reforzar conocimientos previos con la enseñanza de los nuevos saberes, por lo tanto, se refuerza el aprendizaje y de esta manera lo contextualiza como un todo. Asimismo, retomar lo aprendido y darle sentido en un contexto nuevo genera un aprendizaje significativo y comprensivo, con la finalidad de no presentar un mero aprendizaje operacional con un diseño curricular lineal.

Dicho lo anterior, la secuencia didáctica descrita anteriormente, se analiza bajo dos pilares: el contenido matemático abordado y la implementación de las estrategias didácticas propias del enfoque CPA. Por lo que se utilizó la siguiente escala estimativa con el propósito de valorar el desempeño de los alumnos y de manera paralela, el de la docente en formación.

ESCALA ESTIMATIVA: FRACCIONES SINGAPUR

INDICADORES	1) Conocimiento de conceptos básicos sobre las fracciones		2) Manejo de la información (elementos del Método Singapur)		3) Contribución individual a las actividades desarrolladas en clases		ESCALA CUALITATIVA
	1	%	2	%	3	%	
SESIONES							
1	2	70	2	60	2	60	Muy bien: 5
2	2	55	2	55	2	56	Bien: 4
3	2	30	2	40	2	45	Regular: 3
4	3	35	2	30	2	32	Requiere ayuda: 2
5	4	50	3	65	3	70	
6	4	75	4	80	4	80	

De acuerdo a lo anterior, se puede decir que durante las dos primeras sesiones en donde el objetivo principal fue que los alumnos indagaran sobre estrategias para resolver problemas insertos en la vida cotidiana, fue de gran relevancia recuperar conocimientos previos de los alumnos, por lo que se logró rescatar la opinión asertiva de algunos de ellas acerca de la adición y sustracción de fracciones con igual y diferente denominador, como se refiere a continuación:

Alumno 1: *Una fracción es un número, que se obtiene al dividir un entero en partes iguales.*

Alumno 2: *existen dos tipos de fracciones, pero solo recuerdo la impropia que son aquellas cuyo numerador es mayor que el denominador.*

Alumno 3: *Las fracciones propias son aquellas cuyo numerador es menor que el denominador.*

Artefacto 4.2.1 Comentarios de los alumnos. Tomado del diario de clase (25 de septiembre del 2017)

En congruencia con lo anterior, Vergnaud (1983), afirma que el concepto de fracción comprende dos relaciones fundamentales: la relación parte-todo y relación parte-parte. Articulando esta postura del autor con los conocimientos previos de los alumnos se pudo establecer que el 15% del grupo desconocía las características que diferencian a las fracciones propias de las impropias, por lo que fue notoria la dificultad para reconocer la fracción como parte todo.

Después de identificar los saberes previos a través de la discusión guiada, solicité a los alumnos pasar al pizarrón para representar las fracciones por medio del material manipulable constituido por rebanadas de pizza, con la finalidad de superar aquellas debilidades conceptuales observadas; por lo que se plantearon las siguientes situaciones problemáticas:

1. Juan tomó $\frac{1}{4}$ de rebanada de la pizza ¿Cuántas rebanadas sobran?
2. Daniela y José comieron $\frac{3}{6}$ de rebanadas de pizza. Representa la cantidad de pizzas que comieron

3. Antonio comió $\frac{3}{5}$ de rebanada de pizza. Representa esta fracción.

Orienté a los niños durante el momento de leer, comprender y resolver los problemas a través de los ocho pasos establecidos en el Método Singapur; los cuales se mencionan a continuación:

- a. Se lee el problema
- b. Se decide de que o quien se habla
- c. Dibujar una barra unidad
- d. Leer de nuevo el problema fase por fase
- e. Ilustrar la barra de unidad
- f. Identificar la pregunta
- g. Realizar las operaciones necesarias
- h. Escribir la respuesta con una oración completa

De esta manera, pudieran conocer lo que se les pedía a través de los ocho pasos anteriormente mencionados para resolver los problemas sobre la base de una adecuada lectura del planteamiento y así los alumnos consiguieron una solución acertada.

Durante esta sesión fue importante reconocer que el 60% de los alumnos progresó del nivel concreto al nivel pictórico de manera eficiente, sin embargo, el 25% restante no realizó la división de la pizza con una distribución de partes triangulares congruentes, ya que se limitaron a fraccionar sin tomar en consideración la congruencia entre cada porción de la figura, por lo que es importante referir a Piaget, Inhelder y Szeminska (1960), ya que establecen que el concepto de fracción involucra una relación parte-parte (cuantificación extensiva) y una relación parte-todo (cuantificación intensiva): la relación parte-parte garantiza que un todo puede ser dividido exhaustivamente (sin resto) en partes equivalentes, por lo tal estos alumnos no lograron transferir desde un inicio la fase concreta a la pictórica.

Por consiguiente, la multimodalidad para desarrollar completamente la comprensión por medio de las ilustraciones, fue uno de los momentos de la concretización múltiple del pensamiento, así como, para que se manifestaran las diferencias individuales en la formación del concepto de la suma de fracciones.

Para continuar, durante las tres sesiones posteriores se abordó el contenido relacionado con la resta de fracciones con igual y diferente denominador, estas se iniciaron con una estrategia lúdica para incentivar los conocimientos previos de los alumnos, de esta forma se llevó a cabo un bingo de fracciones, lo que permitió favorecer un ambiente de aprendizaje propicio, en donde se resaltan algunas características básicas para la adquisición de ese contenido matemático, ya que los estudiantes deben comprender que un todo es siempre compuesto por elementos separados y que una fracción implica determinado por número de partes o elementos.

A lo largo de las sesiones se tuvo como intención didáctica el acercamiento al modelo de barras; cuya intervención se enfatizó en que los alumnos comprendieran el uso de las operaciones aritméticas básicas; es decir, se trata de un paradigma de comprensión conceptual de los problemas matemáticos que utiliza recursos visuales para hacer visible el pensamiento y trabajar la metacognición en los alumnos, como refiere Brunner (1992).

El modelo anteriormente referido, favoreció la comprensión de fracciones a través de la representación de estas en dominós y por medio de barras. Se observó que cuando el pensamiento fue visible para los alumnos, fueron conscientes de cómo aprenden y en consecuencia fueron capaces de corregir su pensamiento y estar en posibilidades de repetir esos procesos en otros contextos diferentes, alcanzando cierto grado de autorregulación de su aprendizaje y autonomía, especialmente de los alumnos con más dificultades.

A su vez, la docente en formación fue capaz de intervenir en la orientación del pensamiento de los alumnos y ayudarles, de acuerdo a la teoría de Vygotsky (1979), en un primer momento, el individuo depende de los demás; en un segundo momento, a través de la interiorización, adquiere la posibilidad de actuar por sí mismo y de asumir la responsabilidad de su actuar. Es así, como en contextos socio-culturales organizados, toma parte la mediación cultural a través de la intervención del contexto y los artefactos socio-culturales y se originan y desarrollan los procesos psicológicos superiores: la inteligencia y el lenguaje.

De esta manera los alumnos continúan acercándose a la comprensión de los conceptos de fracciones, durante estas sesiones se valieron de la ilustración de una barra unidad, lo que marcó la pauta en que la atención no se centrara en la obtención de una respuesta correcta, sino en el proceso que los ha llevado a obtener una solución. Al finalizar la sesión se logró identificar que en la totalidad de las ilustraciones hay al menos dos formas de alcanzar una solución, y no una única estrategia correcta.

Al implementar la última sesión, cuyo propósito fue que los alumnos resolvieran problemas sobre sumas y restas de fracciones con igual denominador, con la finalidad de identificar las palabras clave dentro de un problema matemático ya que, en matemáticas, la capacidad de leer y entender lo que una pregunta está pidiendo, es tan importante como las habilidades básicas de suma, resta, multiplicación y división. Los estudiantes fueron introducidos a los verbos clave, que aparecen frecuentemente en los problemas de matemáticas y la práctica de resolución de problemas que utilizan estos términos.

- Suma: las siguientes palabras en un problema matemático advierten que se debe sumar: aumento, más, más que, añadir, combinar, total, agregar.
- Substracción: las palabras disminuir, menos, restar, diferencia, para llevar, cuánto menos, y menos todas, son señales de que la resta se debe utilizar para resolver un problema.

- Multiplicación: para determinar si la multiplicación se debe utilizar para resolver un problema, se pidió a los estudiantes buscar las siguientes palabras: productos, cuántas veces, se triplicó, el doble, cada uno, por.
- División: dividir, compartir, cociente, repartir, distribuir y mitad todas son señales que el problema requiere el uso de la división para resolverlo.

Después de identificar las palabras clave los niños construyeron problemas de la vida diaria e identificaron frases para la resolución de éstas mediante a siguiente secuencia de actividades:

Los alumnos comenzaron practicando con textos que parecen problemas, pero en los que no fue necesario averiguar nada, ya que se les proporcionaron todos los datos, después fueron capaces de identificar el tipo de información que se les solicitaba y lograron plasmar sus ideas a través de un modelo de barras, la cual al final de la resolución de problemas lo traducen a una expresión matemática. Para alcanzar este último momento, los niños se describieron las características de cada tipo de problema. Se trata de identificar los elementos de la estructura profunda del texto que aparecen en todos los problemas de ese tipo.

Asimismo, los modelos de barra fueron muy sencillos. No dibujaron lo que aparece en el problema, sino que colocaron los elementos mencionados en las situaciones y señalaron su relación entre ellos, por lo que, todos los problemas matemáticos siguieron el mismo modelo de barras.

El proceso de resolución de problemas de manera autónoma, implicó que los alumnos identificaran y resolvieran diferentes tipos de situaciones, asimismo, utilizaron diversas formas de dar solución a un problema en donde fue posible identificar diversos momentos para lograr una resolución efectiva del problema, de tal manera que los alumnos desarrollaron las competencias de acuerdo a cada eje; el primer eje denominado *comunicación*, los alumnos fueron capaces de analizar y organizar sus ideas de varios tipos de texto, comprendiendo su sentido.

Del segundo eje titulado *lógico- matemático*, la generalidad del grupo, fue capaz de anticipar y resolver mentalmente problemas sencillos de medición y cálculo con números enteros y decimales. De acuerdo al tercer eje denominado; *aprender a aprender*, se favoreció la competencia reconocer elementos importantes de un problema y plantear alguna forma de solucionarlo.

Las competencias anteriormente mencionadas en contraste con las competencias del Programa de estudios de sexto grado se traducen en las siguientes:

- Resolver problemas de manera autónoma
- Manejar técnicas eficientemente
- Validar procedimientos y resultados

Por lo que se concluye que, a lo largo de las primeras sesiones, en lo general, los alumnos pusieron en juego diversos procesos cognitivos tales como: analizar y organizar las ideas de varios tipos de texto, comprendiendo su sentido; sin embargo, se pudo identificar que sólo uno de cada tres alumnos logró anticipar y ubicar en un texto la información requerida para dar solución al planteamiento.

Asimismo, dos de cada cinco alumnos, lograron encontrar las causas de un problema o situación y pensar en posibles formas de resolverlo; es decir, exploraron, reconocieron y organizaron los datos de un problema, buscando relaciones de causa y efecto a partir de la información que se les proporcionó.

Al implementar el Método Singapur, no se logró el tipo de trabajo colaborativo, el cual se esperaba a través de las diversas actividades, ya que no se identificaron características propias de este tipo de trabajo, por lo que, en discusión con mi asesora de tesis, logramos identificar que aun es un reto establecer el valor de respeto durante el proceso y la validación de la metodología trabajada, así como, propiciar mayor disposición por parte del alumnado en cada una de las sesiones. Por lo que será importante implementar diversas estrategias para favorecer los

aspectos que se vieron deficientes durante el desarrollo de las secuencias didácticas trabajadas.

4.3 Secuencia didáctica 2. Multiplicaciones por 10, 100 y 1000

Fecha de aplicación: del 06 al 10 de noviembre de 2017

La presente secuencia didáctica está conformada por tres sesiones las cuales se describen en la siguiente tabla de información:

Sesión	Intención didáctica	Actividad	Criterios de evaluación
1 de 3	... identifiquen reglas prácticas para multiplicar rápidamente por 10, 100 y 1000	BARRAS DE SINGAPUR 1. Recuperación de saberes previos mediante preguntas intercaladas. 2. Resolución de problemas que involucran el uso de fracciones. 3. Discusión en plenaria para observar diferentes interpretaciones y resultados.	Analizar y organizar las ideas de varios tipos de texto, comprendiendo su sentido Calcular el resultado
2 de 3	... identifiquen reglas prácticas por medio del cálculo mental para multiplicar rápidamente por 10, 100 y 1000.	1. Recuperación de saberes previos mediante preguntas intercaladas. 2. Representación de fracciones por medio del método de barras. 3. Análisis y comparación de resultados en plenaria.	de problemas de suma y resta de fracciones Encontrar las causas de un problema o
3 de 3	... identifiquen reglas para multiplicar rápidamente por 10, 100 y 1000 en problemas matemáticos de la vida diaria.	1. Actividad introductoria: representación de fracciones a través de barras 2. Búsqueda de fichas con el mismo denominador para realizar las restas. 3. Comparación y exposición de resultados.	situación y pensar en posibles formas de resolver

Tabla de información 2. Secuencia didáctica 2. *Multipliquemos por 10, 100 y 1000*. Construcción propia

De acuerdo al Programa de estudios de sexto grado de educación básica, el contenido abordado en las tres sesiones mencionadas se ubica en el tema Números y sistemas de numeración correspondiente al Bloque II (véase en el Anexo E la planeación completa). Durante la intervención fue importante no perder de vista el aprendizaje esperado, orientado a identificar reglas prácticas para multiplicar rápidamente por 10, 100 y 1000.

Fue importante realizar la valoración del logro de los aprendizajes adquiridos por los alumnos a través de la siguiente escala estimativa, la cual plantea los indicadores a evaluar y se identifica el progreso de la adquisición del aprendizaje:

ESCALA ESTIMATIVA: MULTIPLICACIONES POR 10, 100 Y 1,000

INDICADORES	1) Identifica reglas prácticas para multiplicar rápidamente por 10, 100, 1000, etcétera.		2) Identifica datos, explícitos y/o implícitos, contenidos en diversas situaciones para responder preguntas		3) Contribuye de manera positiva en las actividades desarrolladas en clases		ESCALA CUALITATIVA
	1	%	2	%	3	%	
SESIONES							Muy bien: 5
1	2	65	2	70	2	30	Bien: 4
2	4	50	4	65	4	70	Regular: 3
3	5	78	5	95	5	98	Requiere ayuda: 2

Durante las primeras dos sesiones de clase, la intervención docente se focalizó en invitar a los alumnos a hacerse nuevas preguntas y a contrastar sus hipótesis, el propósito de la docente en formación durante esta sesión fue favorecer una enseñanza para la comprensión, más que para la memorización, es decir, conocer el proceso que ha llevado a los alumnos a ese resultado y que sean capaces de explicarlo.

Se organizó la clase en grupos de cuatro y parejas, según Contreras, Herrera & Ramírez (2009) establecen que son las disposiciones espaciales más adecuadas para la interacción de los alumnos, para trabajar en equipo y de esta manera es

posible que un alumno interactúe con otro para validar procedimientos y resultados, sin olvidar fomentar los valores sociales.

Las sesiones comenzaron con actividades introductorias para diagnosticar los conocimientos previos de los alumnos, como se refiere a continuación; la docente en formación escribió en el pizarrón el siguiente problema que implica la multiplicación de 12×1000 :

Mi tío Juan tiene 12 bolsas de lunetas con 1000 lunetas cada una, ¿cuántas lunetas tiene en total?

Se solicitó a 4 alumnos que pasaran al pizarrón y lo resolvieron en el autobús del conocimiento colocado sobre el pizarrón, ver Anexo B. Para concluir con esta primera actividad uno de los alumnos concluyó con el siguiente comentario:

Alumno: “cuando se multiplica cualquier número por 10, 100 o por 1000, se escribe el mismo número y se le agregan el total de ceros de 10, 100 o 1000”

Artefacto 4.3.1 Comentario de alumno. Tomado de videograbación (06 de noviembre del 2017)

Hasta este momento, sólo uno de los 35 alumnos logró realizar el cálculo mental, de manera rápida, por lo que el alumno reflejó, la buena capacidad de cálculo y evidenció que no depende tanto de un gran almacén de operaciones o resultados aislados, sino de un buen sentido numérico, es decir, utilizó el cálculo mental, sin ayuda de otros instrumentos como calculadoras o incluso colocar la respuesta en el pizarrón.

Por lo que, a través del análisis del video, el cual establece Allen (2000), que es especialmente útil para visualizar a los alumnos mientras trabajan y ver la realidad del aula, se observa que el 65% de ellos comprenden la importancia en la vida diaria en cuanto al pensamiento de la multiplicación, ya que el resto del grupo no tuvo una noción de la multiplicación por 10, 100 y 1000, lo bastante abstracta

como para poderse imaginar las cantidades y operar tranquilamente con ellas, por ello lo más adecuado fue facilitar a los niños un soporte material para comprender y realizar los cálculos propuestos, ya que en el cálculo mental desconocen la mayor parte de las relaciones numéricas, por eso reforcé en la idea de que para llevar a cabo nuestras operaciones de cálculo, se les facilitó a los niños materiales manipulativos como regletas.

Es importante recordar que el propósito de la enseñanza de la multiplicación no es únicamente, que los alumnos sepan ejecutar las técnicas usuales para calcular los resultados, sino que es el proceso de representar dos factores por un producto. Se utiliza para encontrar el número de elementos de un conjunto que está formado por la unión de dos o más conjuntos equivalentes.

Después, se solicitó la intervención al frente a un alumno de cada fila tomando de una mesa las tarjetas que estaban distribuidas de la siguiente manera: de un lado las tarjetas con los números 10, 100, 1000, 10000, en otro lado de la mesa otro conjunto de números diversos (24, 356, 574, 873, 5968, etc.). Cómo se observa en la siguiente imagen:



Artefacto 4.3.2 Material didáctico: tarjetas numéricas. Tomado de videograbación (25 de noviembre del 2017)

Posteriormente los alumnos realizaron lo siguiente:

Tomaron una tarjeta de cada lado de la mesa, después la docente en formación les pidió que contestaran la multiplicación que formaron por medio de las tarjetas. En congruencia, al obtener el resultado, los alumnos formularon un problema relacionado con su vida diaria sobre la cantidad que les resultó. Para finalizar, el alumno que terminó más rápido fue el ganador de esta actividad por lo que la docente en formación incentivó el trabajo de los alumnos a través de una felicitación por la tarea lograda.

Lo anterior se llevó a cabo con la finalidad de favorecer la progresión de las habilidades en relación con el enfoque CPA. De manera particular, se favoreció la primera sección del enfoque es decir el aspecto concreto, puesto que se desarrolló a través de actividades con material manipulable. Asimismo, se observó que este proceso fue más fácil para ellos dado que pudieron identificar una estrategia fácil que les permitió resolver problemas que implicaran multiplicar por: 10, 100 y 1000.

Durante el desarrollo de la clase, la verbalización fue un momento de gran relevancia, ya que los alumnos fueron capaces de identificar los elementos necesarios para resolver de forma eficiente, un problema; este proceso fue orientado mediante una discusión guiada, tomando como referente los siguientes cuestionamientos:

1. ¿De qué trata el problema?
2. ¿Cómo podemos identificar la operación a realizar?

Después de la realización de la competencia entre filas; los alumnos realizaron un análisis grupal del proceso seguido para la resolución de las situaciones didácticas planteadas. Asimismo, los alumnos lograron una lectura comprensiva del problema al plantearse las siguientes preguntas:

- ¿De qué o quién se habla en el problema?
- ¿Se consideró importante una segunda lectura del problema?
- ¿Es necesario dibujar los datos del problema?
- ¿Se identifica la pregunta dentro del problema?

De la cual solo el 80% de los estudiantes contestaron de manera correcta estas respuestas, por lo que se concluye en que aumentó el porcentaje de alumnos en la comprensión de la problemática a través del uso de las preguntas anteriores, fue necesario incorporar como estrategia de enseñanza el proceso de ilustrar el problema en barras; el ilustrar el problema en barras, como lo denomina Dienes (1978) fue positivo dado que los alumnos presentaron representaciones multimodales para desarrollar completamente una comprensión para lograr el nivel abstracto. Uno de sus principios es el de la concretización múltiple, tanto para que puedan manifestarse las diferencias individuales en la formación de los conceptos, como para que los niños vayan adquiriendo el sentido matemático de abstracción, la misma estructura conceptual deberá ser presentada en tantas formas perceptivas como sea posible.

Asimismo, el 95% de los alumnos utilizaron una tabla de doble entrada como se muestra en la siguiente forma de acuerdo al número de la tarjeta obtenido, logrando alcanzar uno de los elementos establecidos en el enfoque el cual fue el pictórico, ya que en este momento dibujaron un modelo ilustrado o pictórico para representar las cantidades matemáticas (conocidas), luego las compararon en un problema, para visualizar y responder.

- Realización de operaciones
- Se escribe la respuesta con su respectiva unidad

$\times 10$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Artefacto 4.3.3 Material didáctico. Tomado del diario de clase (26 de noviembre del 2017)

Por último, resolvieron una hoja de trabajo en donde solucionaron 10 problemas que implicaban una multiplicación por 10, 100 y 1000; con la finalidad de implementar el conocimiento adquirido durante las sesiones, por lo tanto, el modelo de barras aplicado en el ejercicio anterior logró favorecer en los alumnos una comprensión conceptual de los problemas matemáticos ya que utilizaron recursos diferentes, que les permitiera hacer más visible o accesible trabajar la metacognición, en lugar de centrarse en la memorización y aplicación de fórmulas de un modo repetitivo.

En congruencia con lo anterior, a lo largo de esta secuencia didáctica se favoreció la concentración y la atención, asimismo, contribuyó en los alumnos a adquirir la comprensión, la agilidad y el sentido numérico, ya que este momento fue de gran relevancia al escuchar sus nociones previas, a partir de las actividades que implicaban cálculo mental.

1. ¿De qué manera podemos realizar el cálculo mental?
2. ¿Qué estrategia utilizas para realizar este cálculo?
3. ¿Qué debemos de considerar para el cálculo mental?

Los alumnos afirmaron que el cálculo mental fue a través de las siguientes estrategias:

- Alumno 1: *“Para multiplicar por 10, añadimos un 0 al número que estamos multiplicando”*

- Alumna 2: *“Para multiplicar por 100, añadimos dos ceros”*
- Alumna 3: *“Para multiplicar por 1000, añadimos tres ceros”*

Artefacto 4.3.4 Comentarios de los alumnos. Tomado del diario de clase (26 de noviembre del 2017)

Y lo que debemos de considerar para el cálculo mental de este contenido es agregar tantos ceros como tenga el multiplicador a la cantidad que será multiplicada. Para finalizar se llevó a cabo una discusión grupal con la intención de comparar resultados y procedimientos enfatizando la reflexión en torno a los procedimientos en cada uno de los planteamientos mediante una discusión en plenaria, para permitir observar diferentes interpretaciones y resultados.

Con la finalidad de desarrollar la habilidad matemática establecida por el Método Singapur, la cual es búsqueda de patrones y generalización se formalizó el conocimiento a través de las tarjetas para multiplicar y favorecer el cálculo mental como una herramienta importante en el estudio de la matemática.

En esta secuencia didáctica, la función de la docente en formación fue focalizar en la estrategia de implementar el modelo de barras, así como los planteamientos de los pasos del método Singapur, con la finalidad de favorecer una enseñanza para la comprensión. Asimismo, fue importante esclarecer que, a través de la videograbación, se identificó la transición del conocimiento de los alumnos al utilizar material manipulable.

4.4 Secuencia didáctica 3. Formas geométricas

Fecha de aplicación: del 13 al 23 de noviembre de 2017

Esta secuencia didáctica tiene como propósito identificar las propiedades de los prismas y las pirámides (véase en el Anexo F, la planeación completa) a partir

de la desconfiguración y reconfiguración de dichos cuerpos geométricos, con la finalidad de enfatizar la habilidad matemática denominada: visualización.

De acuerdo a Vara (2003) el estudio de la geometría es importante porque desarrolla ciertas habilidades en los estudiantes, tales como: la visualización y su capacidad para explorar, representar y describir su entorno; porque le proporciona un conocimiento útil en la vida cotidiana.

La enseñanza de la geometría ha estado limitada al hecho de conceptualizar figuras y plasmarlas sobre el papel; en la mayoría de los casos, los alumnos no cuentan con objetos, formas, ejemplos reales que les permitan captar mejor los contenidos; las clases de geometría generalmente son dictadas de manera abstracta. (Goncalves, 2006)

La presente secuencia didáctica está conformada por dos sesiones, las cuales se describen en la siguiente tabla de información:

Sesión	Intención didáctica	Actividad	Criterios de evaluación
1 de 2	... analicen las características de los prismas y las pirámides.	<ul style="list-style-type: none"> Recuperación de saberes previos mediante preguntas intercaladas. Construcción de cuerpos geométricos en equipos. Discusión en plenaria para observar diferentes procedimientos. 	<p>Identificar las diferencias entre prismas y pirámides.</p> <p>Elaborar planos de prismas y pirámides.</p>
2 de 2	... definan a los prismas y a las pirámides, así como a sus alturas.	<ul style="list-style-type: none"> Discusión guiada para recuperar conocimientos previos. Resolución de problemas que involucran la construcción de cuerpos geométricos. Discusión en plenaria a través de preguntas guía para analizar los resultados. 	<p>Contribuir de manera individual a las actividades desarrolladas en clases.</p>

Tabla de información 3. Secuencia didáctica 3. Formas geométricas.

Construcción propia

De acuerdo al Plan y Programa de estudios de sexto grado de educación básica, el contenido abordado en las tres sesiones mencionadas se ubica en el tema Forma, espacio y medida correspondiente al Bloque II, cuyo indicador esencial para el diseño de la secuencia didáctica fue el aprendizaje esperado, el cual es describir las características de cubos, prismas y pirámides, construir desarrollos planos de cubos, primas y pirámides.

Por lo que, para el análisis de dicha secuencia, se plasman los resultados de acuerdo a la escala estimativa que a continuación se muestra, la cual establece los indicadores específicos para valorar la progresión de los aprendizajes de los alumnos:

ESCALA ESTIMATIVA: FORMAS GEOMÉTRICAS

INDICADORES	1) Identificar las diferencias entre prismas y pirámides		2) Elaborar planos de prismas y pirámides		3) Contribución individual a las actividades desarrolladas en clases		ESCALA CUALITATIVA Muy bien: 5 Bien: 4 Regular: 3 Requiere ayuda: 2
	1	%	2	%	3	%	
SESIONES							
1	4	60	2	65	4	78	
2	5	80	5	85	4	95	

Durante la primera sesión los alumnos se organizaron en la clase en dos equipos en forma de “pasillo”, esta distribución se consideró pertinente, dado que permitió a la docente en formación la movilidad dentro del aula y se fomentó la participación de los alumnos.

Las dos sesiones comenzaron con una actividad introductoria, la cual fue fundamental para diagnosticar los conocimientos previos de los alumnos, a partir de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es un cuerpo geométrico?
2. ¿Cuáles son los prismas?

3. ¿Cuáles son las pirámides?
4. ¿Cuál es la diferencia entre ellos?

Los alumnos tuvieron un primer acercamiento al contestar las preguntas anteriores:

Alumno 1: La pirámide termina en punta y solo tiene una base

Alumno 2: La pirámide tiene una base triangular

Alumno 3: los prismas tienen dos caras

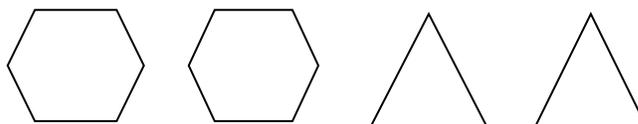
Alumno 4: Las caras de los prismas son rectangulares

Alumno 5: Las bases de los prismas son dos bases iguales

Artefacto 4.4.1 Comentarios de los alumnos. Tomado del diario de clase (13 de noviembre del 2017)

Después se les pidió a los alumnos que se organizaran en equipo ya que usaron 2 ó 3 cajas pequeñas de medicina vacías con la finalidad de calcar las caras de cada caja y hacer su desarrollo plano para analizar la cantidad de caras que tiene cada caja y su forma.

Después de conocer el plano de las cajas que llevaron por equipos realizaron lo siguiente:



- Con las figuras anteriores (usadas como bases) y el material, formaron dos prismas (hexagonal y triangular).
- Enseguida usaron solo una cara triangular, y formaron una pirámide.

De acuerdo a la actividad anterior, las representaciones están fuertemente ligadas con la visualización ya que la visualización es la habilidad para representar, transformar, generar, comunicar y reflejar información visual, en el pensamiento y lenguaje que se aprende (Cantoral & Montiel, 2001-2002, p.1)

Por lo tanto durante esta actividad los alumnos usaron el proceso de comprensión e interpretación de representaciones visuales y el proceso de conversión de información abstracta a imágenes visuales.

La mayoría del grupo logró comprender las diferencias entre los cuerpos geométricos, sin embargo algunos no pudieron identificar tales diferencias, ya que según Barrera (2006) establece que los alumnos no disponen de los niveles de razonamiento, como analizar y transformar la información que les llega del exterior, cuando y como toman decisiones.

Al finalizar la actividad introductoria los alumnos analizaron las características y diferencias de los prismas y las pirámides, teniendo como énfasis la visualización y no solamente como una ilustración, sino también relacionada con el razonamiento. De acuerdo a Duval (2001) habla que la enseñanza de la geometría involucra tres clases de procesos cognitivos: la visualización, el razonamiento y la construcción. Durante la primera sesión se observa que la mayoría de los alumnos logran identificar patrones, por medio de la ejemplificación de objetos que observan en su vida cotidiana, con respecto a las pirámides y los prismas, por lo que fue necesario que establecieran semejanzas y diferencias.

Asimismo, fue importante realizar con anterioridad el momento establecido en la planeación denominado verbalización, el cual se llevó a cabo a través de una discusión guiada por medio de las siguientes preguntas:

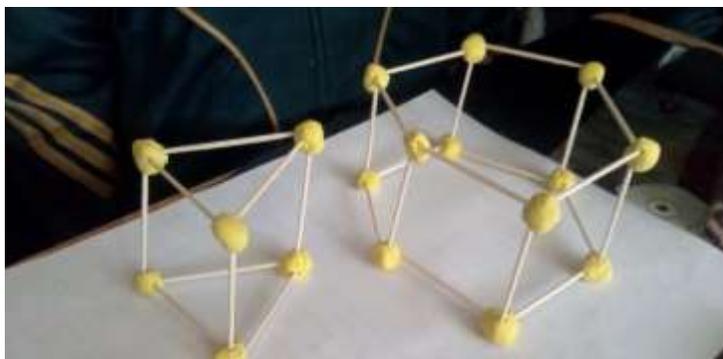
1. ¿Qué podemos hacer en equipo?
2. ¿Qué procedimiento podemos utilizar para participar todos los integrantes de equipo?
3. ¿Qué es necesario identificar antes de la construcción de prismas y pirámides?

Los alumnos respondieron que cada integrante realizaría un prisma o una pirámide señalado en la hoja de trabajo, ya que de esta manera participarían todos los integrantes del equipo. Asimismo, fue importante identificar los vértices de las figuras geométricas ya que este es un elemento importante para la construcción de los cuerpos geométricos.

Al finalizar el tiempo destinado para la construcción de los cuerpos geométricos los alumnos concluyeron en lo siguiente:

- Las pirámides y los prismas son cuerpos geométricos limitados por polígonos a los que se les llama caras.
- En la pirámide, una de sus caras es un polígono al que se denomina base de la pirámide; las demás caras son triángulos con un vértice común. Las pirámides se nombran de acuerdo con el polígono base: triangulares, cuadrangulares, rectangulares, etcétera.
- El prisma tiene dos caras iguales y paralelas llamadas bases, mientras que todas sus caras laterales están conformadas por rectángulos. De acuerdo con sus bases, un prisma puede ser triangular, rectangular, cuadrangular, pentagonal, etcétera.

En congruencia con lo anterior, los alumnos establecieron relaciones entre los diferentes elementos de los cuerpos, por ejemplo, lograron deducir que el número de caras laterales coincide con el número de lados de la base. De igual manera, identificaron que una característica importante para diferenciar los cuerpos analizados fue que un prisma tiene dos bases iguales y sus caras laterales son rectángulos, mientras que las pirámides tienen solo una base y sus caras laterales son triángulos. Mientras, que, en el caso de los prismas, la altura es la distancia que existe entre las bases, mientras que en las pirámides es el segmento perpendicular a la base, que coincide con el vértice común a todas las caras laterales.



**Artefacto 4.4.2 Producto: prismas y pirámides. Tomado de videograbación
(15 de noviembre del 2017)**

Mediante el video de la primera sesión, se observa que a través del trabajo en equipo, los alumnos construyen los cuerpos geométricos y llegan a conclusiones a través de sus explicaciones, por lo que identifican partes elementales de los cuerpos geométricos, como lo son: los vértices, caras, polígonos, etc. Por lo tanto durante esta actividad los alumnos progresaron en el proceso de comprensión e interpretación de representaciones visuales de información abstracta a imágenes visuales.

A lo largo de la segunda sesión se les presentaron a los alumnos diversos modelos geométricos, enseguida se les pidió que observaran alrededor del salón de clases identificando los objetos visibles que guardan alguna similitud con un cuerpo geométrico ya que la Geometría estudia las formas de las figuras y los cuerpos geométricos, en la vida cotidiana encontramos modelos y ejemplificaciones físicas de esos objetos ideales de los que se ocupa la Geometría, siendo variadas las aplicaciones de esta parte de las matemáticas.

El grupo en general logró construir las cajas con una similitud al cubo, el borrador del pizarrón con una similitud al prisma rectangular y la computadora como un objeto similar al cubo, de esta manera identificar formas geométricas en su entorno inmediato, utilizando el conocimiento de sus elementos, propiedades y relaciones entre las mismas para continuar favoreciendo sus procesos de comprensión.

Después se les pidió que realizaran adivinanzas con la finalidad de utilizar los planos de prismas y pirámides:

1. ¿Qué es, que es? ¿Qué tiene dos bases y son cuadradas y tiene cuatro caras laterales?

Respuesta: prisma cuadrangular

2. Adivina, adivinador tienes 4 caras laterales en forma de triángulo y tiene una base en forma de cuadrado

Respuesta: pirámide cuadrangular

Artefacto 4.4.3 Producto: adivinanzas. Tomado de videograbación (15 de noviembre del 2017)

Fue importante este proceso ya que, según la metodología, esta fase es la representación simbólica; en la que los alumnos emplearon símbolos (como el lenguaje) para representar el objeto de conocimiento.

Para finalizar se llevó a cabo una discusión grupal con la intención de comparar el proceso de construcción de las figuras geométricas, se enfatizó en la reflexión, en torno a los procedimientos en cada uno de los ejercicios, mediante una discusión en plenaria, para permitir observar diferentes interpretaciones y resultados.

Al determinar los nombres de los cuerpos fue posible que los alumnos únicamente escribieran prisma o pirámide; por lo tanto, identificaron la diferencia entre todas las pirámides y todos los prismas, hasta concluir que la forma de la base es la que determina el nombre específico del cuerpo. Así, tenemos prismas o pirámides triangulares, rectangulares, cuadrangulares, pentagonales, hexagonales, etcétera. Una vez que los alumnos lograron determinar el nombre de prismas y pirámides de acuerdo con la forma de su base, se centró la reflexión en el reconocimiento de las caras laterales, así como del número de aristas y vértices.

Esta información que se presenta de la secuencia es enriquecida con la visión general de cada sesión y su desarrollo da los detalles de los diferentes aspectos que se buscan para mejorar la práctica docente, las interacciones entre los saberes, las interacciones entre estudiantes y el docente; las organizaciones del aula. De esta manera, la secuencia didáctica se convirtió en una herramienta pedagógica que acerca el saber disciplinar al aula de clase en contextos reales, viables y pertinentes.

4.5 Secuencia didáctica 4. Sucesiones de figuras

Fecha de aplicación: del 26 al 28 de febrero de 2018

Las actividades de la presente secuencia didáctica toman en cuenta aspectos esenciales (véase en el Anexo G la planeación completa), como lo son; indagar acerca del conocimiento previo de los alumnos y comprobar que su nivel sea adecuado al desarrollo de los nuevos conocimientos, así como asegurarse de que los contenidos sean significativos y funcionales y que representaron un reto o desafío aceptable.

De acuerdo a Radford (1996) la generalización está presente en muchos contextos, de esta forma, en las situaciones de nuestra vida diaria y se presenta haciendo referencia a eventos donde "generalmente ocurre que" lo cual es interpretado como "casi siempre ocurre que". En el contexto de las matemáticas esta palabra exige el cumplimiento de la propiedad para todos los elementos de una colección determinada; es decir, para generalizar una regularidad detectada en un caso particular a todo un conjunto, el elemento de éste para el cual se reconoce dicha regularidad ha de ser cualquiera del conjunto. La secuencia didáctica denominada sucesiones de figuras está conformada por dos sesiones, las cuales se describen a continuación:

Sesión	Intención didáctica	Actividad	Criterios de evaluación
1 de 2	... identifiquen la regularidad de una sucesión de figuras con progresión aritmética y la utilicen para encontrar términos faltantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar la sesión con preguntas guía. • Actividad grupal (competencia) completar sucesiones numéricas • Actividad individual. Completar sucesiones de figuras geométricas • Discusión grupal acerca de los procedimientos para identificar un patrón. • Reflexiones finales. 	<p>Resuelve problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con progresión aritmética, geométrica o especial.</p> <p>Identifica y aplicación de la regularidad de sucesiones con figuras, que tengan progresión aritmética o geométrica, así como sucesiones espaciales.</p>
2 de 2	... identifiquen la regularidad de una sucesión de figuras con progresión aritmética y la utilicen para encontrar términos faltantes o los que la continúan.	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión grupal • Actividad en equipos, completar las sucesiones de figuras geométricas. • Identificar patrones. • Comparación y discusión en equipos. 	<p>Contribuye de manera positiva en las actividades desarrolladas en clases</p>

Tabla de información 4. Secuencia didáctica 4 denominada sucesiones numéricas. Construcción propia.

Para su valoración, se implementó el instrumento de escala estimativa con la finalidad de identificar aspectos de los alumnos para reunir en mayor grado el proceso de aprendizaje y la adquisición de estos de manera significativa, por lo que se presenta a continuación dicho instrumento:

ESCALA ESTIMATIVA: SUCESIONES DE FIGURAS

INDICADORES	1) Resuelve problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con progresión aritmética, geométrica o especial.		2) Identifica y aplica la regularidad de sucesiones con figuras, que tengan progresión aritmética o geométrica, así como sucesiones espaciales		3) Contribución individual a las actividades desarrolladas en clases		ESCALA CUALITATIVA Muy bien: 5 Bien: 4 Regular: 3 Requiere ayuda: 2
	1	%	2	%	3	%	
1	2	45	2	76	4	65	
2	5	80	5	94	4	89	

Durante la primera sesión, se organizó la clase por medio de la formación en bloque, es decir, los alumnos se sentaron muy juntos, próximos al foco de atención, con la finalidad de crear un sentimiento de cohesión y de esta manera pudiesen intervenir activamente en la resolución de preguntas acerca de ¿qué es una sucesión?, ¿qué es una regularidad de sucesión?, ¿recuerdan las sucesiones con números naturales? De tal forma, que la mayoría del grupo logró responder de la siguiente manera:

Alumno 1: Una sucesión de figuras es un conjunto de figuras.

Alumno 2: La propiedad de las figuras es que tienen cierta regularidad

Alumno 3: se repiten algunas figuras, pero con una figura extra.

Artefacto 4.5.1. Comentario de alumnos. Tomado de diario de clase (26 de febrero del 2018)

De manera general, el 45% de los alumnos concluyeron en que una sucesión de figuras es un conjunto de representaciones gráficas con la propiedad de que hay

un patrón de crecimiento que permite obtener todos los elementos del conjunto. A partir de este análisis los alumnos realizaron una actividad en el pizarrón, la cual consistía en completar la sucesión con números naturales, de tal forma que analizaron cómo fue resuelta y cuál era la regularidad de dicha sucesión. Esta primera actividad consistió en tener un primer acercamiento acerca de la variación proporcional, con el fin de conocer los antecedentes de los alumnos respecto a la generalización de conocimientos y de esta manera definir sus niveles de adquisición conceptual.

Nivel de logro	Características del nivel de logro
Nivel bajo	Pensamiento aditivo, cuya característica es dar solución a las preguntas únicamente a través de sumas y/o restas, por ello se les dificulta ver patrones y relaciones funcionales.
Nivel medio	Pensamiento aditivo en transición al multiplicativo, es decir, solo detectan patrones o visualizan variaciones de una variable, pero sin relacionarla con otra.

Tabla 8. Nivel de logro propuesto por Mason. Construcción propia.

De acuerdo a Mason et al (1985), el autor encuentra pertinente que el trabajo de la “expresión de la generalidad” se realice en cuatro etapas, las cuales serán el eje de análisis durante las sesiones de esta secuencia didáctica.

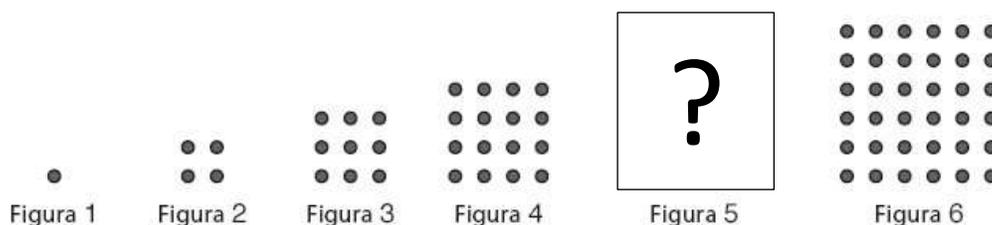
Ver un patrón	Decir cuál es el patrón	Registrar el patrón	Probar la validez de las fórmulas
Se espera que el alumno observe lo que está pasando de una figura a la otra, o de un número al siguiente y en esta	El alumno necesita expresar lo que observó y para ello es necesario incluir en las actividades preguntas que indaguen sobre cómo encontró la figura o el número siguiente y que lo	Se requiere que el alumno exprese de forma sucinta lo que ya dijo para que las ideas queden asentadas y no olvide las conjeturas a las que va llegando, se inicia en la manipulación de expresiones cuando las construye y reconstruye. El	El alumno puede comprobar su fórmula en la actividad de la que surgió o en otros casos. La prueba se puede realizar con cálculos aritméticos, con dibujos o contando.

observación el alumno perciba la regularidad.	comente con los demás compañeros, en ese proceso puede percatarse de si están correctas o no sus reflexiones.	registro del patrón puede iniciar con oraciones donde se mezclen palabras, dibujos, y símbolos. Se debe insistir en este proceso hasta obtener expresiones exclusivamente simbólicas.	
---	---	---	--

Tabla 9. Etapas de generalización propuestas por Mason. Construcción propia.

Después fue importante comprender los elementos que necesitan detectar los alumnos para identificar la regularidad de figuras, por lo tanto, los cuestioné a partir de las siguientes preguntas generadoras: ¿cómo se imaginan que sería una sucesión con figuras?, ¿cómo se resolvería?

Asimismo, la docente en formación dibujó un ejemplo de sucesión en el pizarrón: con la finalidad de realizar la primera etapa propuesta por Mason, en la que se presentan actividades con secuencias de figuras o de números, donde se solicite a los alumnos la figura o el número siguiente.



Artefacto 4.5.2. Material didáctico de sucesiones de figuras. Tomado de videograbación (26 de febrero del 2018)

Los alumnos observaron la figura anterior y se cuestionó sobre ¿cuántos elementos tendrá la figura 5?, ¿y la 10? Durante este momento de la sesión se detectó que los alumnos presentan deficiencias con los procesos de generalización ya que aproximadamente el 30% de los niños puede ver patrones e intenta comunicarlo, el otro 70% presenta dificultades en la percepción del patrón.

Durante el momento de la planeación denominado, puesta en común, los alumnos expresaron lo que observaron y para ello fue necesario incluir en la actividad preguntas que indagarán sobre cómo encontró la figura o el número siguiente y que lo comente con los demás compañeros, en ese proceso los alumnos fueron capaces de identificar si estuvieron correctas o no sus reflexiones.

Brousseau (1986) explica que la función de la institucionalización es la de establecer y dar un estatus oficial al conocimiento referido en una actividad didáctica; particularmente "...define las relaciones que pueden tener los comportamientos o las producciones 'libres' del alumno con el saber cultural o científico y con el proyecto didáctico: da una lectura de esas actividades y les da un estatuto" (Brousseau, 1986, p. 64). Por lo tanto, se formalizó el concepto a partir de las opiniones de los alumnos, concluyendo en que los patrones son el ordenamiento de cosas que se repiten de manera lógica. Ese ordenamiento de colores, formas, gestos, sonidos, imágenes y números es un concepto crítico para los pequeños y contribuye enormemente a su comprensión matemática temprana.

Para concluir, los resultados del análisis de esta primera sesión permiten detectar que la minoría de los alumnos aun presentan deficiencias en el proceso de generalización, ya que no llegan a la tercera y cuarta etapa que propone Mason et al (1985) debido a que la mayoría de los alumnos se encuentran en el nivel de conceptualización matemática bajo. Por lo que la segunda sesión tendrá como propósito lograr favorecer el concepto de generalización a través de las actividades de sucesiones de figuras.

Durante la segunda sesión se organizó la clase en semicírculo, ya que esta disposición logró un ambiente más cálido, se mantuvo una distancia física corta entre los alumnos y se estableció un contacto visual más directo. También fue importante para posteriormente formar grupos pequeños en actividades que se llevaron a cabo a lo largo de la sesión.

Primeramente, fue importante recordar a los alumnos las sucesiones que hicieron la semana pasada a través de las preguntas ¿qué dificultades tuvieron?, ¿las resolvieron? Entre las respuestas de los alumnos se detecta que los niños no logran identificar la relación en una secuencia de figuras ya que utilizan un pensamiento aditivo y no logran adquirir el pensamiento multiplicativo.

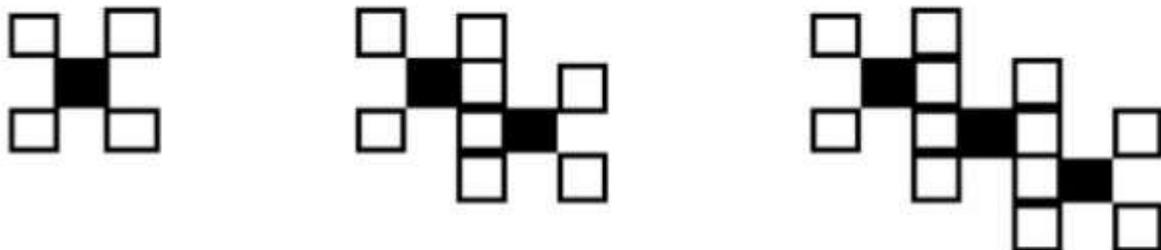
Después se les proporcionó a los alumnos situaciones matemáticas aumentando la dificultad, por ejemplo:

1. ¿Cuántas estrellas tendrá la figura 10 si continuamos la siguiente sucesión?



El 50% de los alumnos se acercaron a la comprensión de que una sucesión geométrica es un conjunto de figuras con la propiedad de que hay un patrón de crecimiento que permite obtener todas las figuras del conjunto, empezando por la que ocupa el primer lugar de la sucesión, luego la que ocupa el segundo, luego la que ocupa el tercero y así sucesivamente. De tal forma se integraron en equipos para resolver la siguiente actividad:

¿Cuántos cuadros blancos se necesitan para formar una figura con 5 cuadros negros?, ¿cuántos blancos para que tenga 8 negros?, ¿y si tuviera 40 blancos, cuántos cuadros negros tendría?



Por lo tanto a través del material manipulable y didáctico que utilizó la docente en formación, el 94% de los alumnos lograron identificar el patrón que rige la

secuencia de figuras anterior, ya que identificaron plantear la regla para los cuadros blancos y los cuadros negros; compararon resultados y procedimientos enfatizando en la reflexión en torno a los procedimientos para obtener una sucesión numérica, mediante una discusión en plenaria, para permitir observar diferentes interpretaciones y resultados.

1. ¿Qué sigue o falta?
2. ¿Por qué es importante comprender la secuencia de una serie de figuras geométricas?

Es decir, durante este momento los niños percibieron que son patrones diferentes para cada casilla y verificaron su regla, es decir, los alumnos utilizaron predominantemente una estrategia de resolución aritmética que les permitió encontrar un patrón que involucra adición. De esta manera se concreta la tercera y cuarta etapa para la expresión de la generalidad.

Asimismo, el análisis de la interacción social en pareja se realizó de acuerdo a la propuesta de Butto (2005), ya que se observó el siguiente tipo de explicación entre los estudiantes:

- *Explicación univocal: en este tipo de interacción, cada uno de los alumnos juzga que su compañero no entendió y que no puede intervenir, por lo tanto, un integrante de la pareja acepta tal posición. El término univocal se refiere a que la opinión de un sólo alumno predomina.*

A partir del trabajo colaborativo y el material manipulable los alumnos llevaron a cabo una discusión para establecer el concepto de patrones; los cuales son aquellos en los que los distintos elementos son presentados en forma periódica y concluyen en que pueden crear diversos patrones de repetición teniendo en cuenta su estructura. De esta manera, logran concretar las cuatro etapas para la expresión de la generalidad propuestas por Mason, et al (1985), es decir, los estudiantes

demuestran que pueden ver, comunicar, registrar de forma simbólica y probar un patrón.

Para establecer una adecuada comunicación y mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje dentro del aula fue importante que la docente en formación, además de su saber pedagógico estableciera una adecuada distribución de los espacios al interior del aula, lo cual favoreció la contribución individual de los alumnos a las actividades desarrollada en clase obteniendo un resultado favorable del 89% de la población estudiantil.

4.6 Competencias que se favorecieron en la docente en formación.

Según Sergio Tobón (2012) de acuerdo al enfoque constructivista define las competencias de la siguiente manera: procesos compuestos por habilidades, conocimientos y actitudes para resolver dificultades y disfunciones en los procesos sociales y laborales-profesionales, desde el marco organizacional. (p.13)

Las competencias genéricas son transversales; no se relacionan con un campo disciplinar específico, ya que permiten afrontar los procesos de cambio en el mundo. La razón por la cual elegí la siguiente competencia genérica es con la finalidad de resolver problemas a través de la abstracción, el análisis y síntesis distinguiendo hechos, interpretaciones, opiniones y valoraciones en el discurso de los demás con el propósito de transformar mi práctica docente de manera responsable.

- *Usa su pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y la toma de decisiones.*

Según Tobón las competencias específicas dan identidad a cada una de las disciplinas y profesiones, conformando su núcleo básico (Tobón, 2012, pág. 58). Por lo tanto, las competencias que se favorecieron a lo largo de mi práctica profesional son las siguientes:

- *Genera ambientes formativos para propiciar la autonomía y promover el desarrollo de las competencias en los alumnos de educación básica.*

Ya que a lo largo de las sesiones se promovió un clima de confianza en el aula que permitió desarrollar los conocimientos, habilidades, actitudes, valores, la comunicación, el desarrollo de la autonomía en situaciones de aprendizaje de acuerdo al contexto y las características de los alumnos y el grupo.

- *Aplica críticamente el plan y programas de estudio de la educación básica para alcanzar los propósitos educativos y contribuir al pleno desenvolvimiento de las capacidades de los alumnos del nivel escolar.*

Debido a que la docente en formación estableció relaciones entre los principios, conceptos disciplinarios y contenidos del programa de estudio de la educación básica, específicamente en la asignatura de matemáticas.

- *Utiliza recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente, expresando su interés por la ciencia y la propia investigación.*

Por lo que se elaboró el presente documento de difusión y divulgación para socializar la información producto de las indagaciones.

4.7 Valoración de los objetivos planteados.

El instrumento de medición post-test está constituido por 10 reactivos y fue diseñado bajo las mismas consideraciones que el diagnóstico, a diferencia que se aboca a determinar la eficiencia de conocimientos adquirido por los estudiantes con la finalidad de llevar a cabo una valoración de la implementación de estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur en la resolución de problemas de manera autónoma.

La primera acción en la resolución de problemas es la de mayor importancia, ya que si no se tiene claridad en la situación es muy difícil que el alumno obtenga éxito en la solución de este, por lo que el estudiante debe determinar, del enunciado, los datos que proporciona, lo que preguntan, es decir, a lo que se le va a dar respuesta y establecer las relaciones que hay entre los datos y la incógnita. Dicho lo anterior se concluye en que tres de cada cuatro de los alumnos comprendieron los problemas ya que llevaron a cabo la lectura del problema varias veces y de esta manera lograron identificar los datos importantes para comprender dicha situación problemática y de esta manera los alumnos fueron capaces de replantear los problemas con sus propias palabras.

Durante un segundo momento, al analizar las respuestas de los alumnos se identificaron los procesos que siguieron para llegar a la respuesta ya que en algunos planteamientos utilizaron el modelo de barras, por lo tanto, esta estrategia guio la resolución efectiva del mismo. Asimismo, tres alumnos de cada cuatro identificaron las operaciones necesarias para resolver los problemas ya que visualizaron una idea de solución sin resolver aun los problemas.

De igual manera, la mayoría de los estudiantes de la población aplicó operaciones pertinentes para la resolución de los problemas, esto se pudo observar en el plan de acción de los estudiantes al validar sus procedimientos y resultados. Las siguientes preguntas fueron una guía para la docente en formación en cuanto a considerar la fundamentación de las respuestas de los alumnos: ¿el alumno pudo ver claramente que el paso realizado es correcto?, ¿Acompañó cada operación matemática de una explicación contando lo que hizo y para qué lo hizo?, ¿Ante alguna dificultad volvió al principio, reordenó ideas y probó de nuevo?

De acuerdo con las respuestas de los estudiantes, en este último momento del proceso resolutivo, en el pos-test se encontró que tres de cada cuatro de los estudiantes revisaron los resultados obtenidos para rectificar su respuesta de

acuerdo a los datos que se les habían solicitado con anterioridad, por lo que la mayoría de los alumnos encontró diversas maneras de resolver un problema.

Se observó en el pos-test un significativo aumento en el número de estudiantes que tuvieron en cuenta las estrategias llevadas a cabo a lo largo de las secuencias didácticas cuando se enfrentaron a la solución de los problemas. Durante la implementación de las estrategias basada en el Método Singapur, se observó que una de las mayores dificultades presentadas por los estudiantes consistía en la poca comprensión de los enunciados. Así, al propiciar las diversas estrategias, aumentó el número de estudiantes que comprendieron los enunciados de los problemas, y estuvo relacionado con el aumento del número de respuestas correctas.

Se demostró, que después de la intervención, el proceso realizado por los estudiantes, fue reflexivo, ya que identificaron los elementos importantes del problema matemático y no se detuvieron únicamente en encontrar una respuesta, sino que verificaron y validaron sus procedimientos y resultados, lo que permitió que tuvieran mayores aciertos al resolver los problemas. Ya que muchos estudiantes al revisar nuevamente el procedimiento que habían realizado, detectaron sus propios errores. Lo cual desde el paradigma constructivista devuelve a las evaluaciones su verdadero sentido dentro de un proceso cíclico y no al final de un proceso, como suele hacerse en muchos casos.

CONCLUSIONES

La presente tesis tuvo como objetivo implementar y valorar estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur, en la clase de matemáticas de tal forma que favoreciera los procesos de resolución de problemas de manera autónoma en los alumnos de un grupo de sexto grado de educación básica.

De acuerdo a los objetivos planteados, primeramente se diseñó y aplicó un instrumento de evaluación diagnóstica basado en los contenidos del eje Sentido numérico y pensamiento algebraico, que señala el programa de la asignatura, para identificar las áreas de oportunidad de los alumnos del grupo mencionado en la resolución de problemas matemáticos, del cual se identificó que presentaron mayor dificultad en el aprendizaje esperado en el cual se demanda poner en juego saberes inherentes a la resolución de problemas que implican restar y sumar fracciones con distintos denominadores (donde uno es múltiplo del otro), utilizando fracciones equivalentes y/o con distinto denominador.

A partir de los resultados del diagnóstico, se diseñaron secuencias didácticas implementando estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur con respecto a los ejes: Sentido Numérico y pensamiento algebraico y Forma Espacio y Medida, con el fin de implementarlas y promover el segundo objetivo, enfatizando en el desarrollo de la competencia resolver problemas de manera autónoma, de tal manera que se concluye que: entre las estrategias que se aplicaron fue el modelo CPA, ya que el niño debe comprender el problema, para ello se dispuso de materiales manipulativos, posteriormente el alumno representaba la información de la respuesta, para terminar dando solución al problema.

Asimismo, se trabajó con la representación tras la comprensión de los contenidos, los distintos registros de representación fundamentalmente visuales juegan un papel central en el aprendizaje, ya que estos modelos gráficos permiten

representar los datos necesarios para la resolución, facilitan la aplicación y comprensión de contenidos. Fue importante este proceso ya que, según la metodología, esta fase es la representación simbólica; en la que los alumnos hicieron uso del lenguaje para representar y describir el objeto de conocimiento.

A lo largo de las sesiones se tuvo como propósito fundamental el acercamiento al modelo de barras; cuyo propósito se enfatizó en entender el concepto de las operaciones aritméticas sencillas, se trata de un paradigma de comprensión conceptual de los problemas matemáticos que utiliza recursos visuales para hacer visible el pensamiento y trabajar la metacognición en los alumnos, en lugar de centrarse en la memorización y aplicación de fórmulas de un modo repetitivo.

El proceso de resolución de problemas de manera autónoma, implicó que los alumnos identificaran y resolvieran diferentes tipos de situaciones, asimismo, utilizaron diversas formas de dar solución a un problema en donde fue posible identificar los variados momentos para lograr una resolución efectiva de la situación didáctica, debido a que los alumnos fueron capaces de analizar y organizar sus ideas de varios tipos de texto, comprendiendo su sentido y significado.

Debido a lo anterior se llevó a cabo la valoración de la implementación de las estrategias de enseñanza basadas en los fundamentos del Método Singapur en la resolución de problemas de manera autónoma, a través del diseño de los instrumentos de medición tanto pre-test como post-test, ya que estos cuentan con sustento teórico, debido a que para su elaboración se consideró los siguiente: algunos elementos fundamentados en la metodología George Polya, el enfoque para la enseñanza de las matemáticas que señala el Plan de Estudio 2011, los propósitos y contenidos del nivel educativo y los aprendizajes esperados.

De esta manera las estrategias de enseñanza basadas en el Método lograron ayudar a entender el impacto de la variabilidad en los procesos de enseñanza,

tratando que las actividades y tareas escolares fueran diversas sistemáticamente, en cuanto a dificultad y a la forma, de manera que se aseguró que los estudiantes que tienen mayores dificultades tuvieran la oportunidad de lograr un buen aprendizaje, por lo tanto fueron funcionales las estrategias, y los juegos atractivos mediante el uso de material concreto en donde el aprender matemática fue: “aprender jugando”.

El enfoque concreto, pictórico y abstracto (CPA) buscó introducir los contenidos y conceptos a partir del trabajo con material concreto, el cual se torna como una herramienta que permite desarrollar habilidades matemáticas que los alumnos transitaron a lo pictórico, para que finalmente existiera la necesidad de traducir al lenguaje algebraico de manera natural, para llegar al lenguaje simbólico. Asimismo, los sujetos de estudio describen que otra instancia de interacción es la retroalimentación de lo trabajado al término de la clase, donde los alumnos manifestaron lo aprendido y lo que no comprendieron con claridad, por lo tanto, también se creó un clima de confianza en ellos, para manifestar sus aprendizajes y dudas.

Es importante mencionar que las dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de Matemáticas no son solo responsabilidad del docente, también se deben tener en cuenta: las posibles apatías de los estudiantes frente a la materia, las fallas de comprensión lectora ya que los estudiantes no suelen entender lo que leen, es decir que no siempre se da sentido a la lectura o los enunciados de los problemas. De igual manera existen algunos procesos memorísticos mecanizados. Se presenta carencia de hábitos de estudio que conllevan a que los estudiantes no logren resultados satisfactorios para el área.

A partir de la investigación, se recomienda lo siguiente:

- Favorecer la capacidad de estimular visualmente al alumno, de modo que pueda comprender el proceso y, asimismo, aplicarlo en operaciones concretas.
- Los aspectos básicos de la metodología son sencillos, por lo tanto, se invita a los maestros a llevar a cabo su aplicación dentro del aula, ya que permite la creación de equipos de trabajo con los alumnos, incentivándolos a que compartan ideas para buscar las soluciones y establecer objetivos concretos y alcanzables.
- Impulsar en los maestros la capacidad de involucrar a los alumnos en el desarrollo de la clase y de su aprendizaje, debido a que el método incentiva el desarrollo de las ideas por encima de las respuestas mecanizadas y basadas en la memorización de conceptos.
- Fomentar el debate en clase para favorecer la diversidad de ideas y puntos de vista, ya que los niños necesitan tener la oportunidad de explorar al descubrir una nueva idea, utilizando en clase materiales y objetos destinados a la asignatura de matemáticas.
- Iniciar cada unidad o tema nuevo utilizando material concreto, donde los niños interactúen con las matemáticas. Luego pictóricamente, a través de gráficos, barras y dibujos, y una vez comprendidos los conceptos, se les enseña lo abstracto, simbólico, a través de diversos procedimientos cada vez más formales.
- Fomentar en los alumnos el protagonismo en la clase de matemáticas y dejar de lado una actitud pasiva centrada en ser solo oyentes.

Para finalizar, enfatizo las bondades del método Singapur, el cual toma como punto de partida la resolución de problemas, apoyándose en modelos visuales,

material concreto y abundante ejercitación. Éste fomenta la comprensión profunda de los conceptos, el pensamiento lógico y la creatividad matemática en contraste con los métodos tradicionales en donde se privilegia la memorización y aplicación de fórmulas o procedimientos rutinarios. Además, le demanda al docente en formación, poner en juego su creatividad e iniciativa pedagógica, mediante la puesta en escena de las diferentes competencias que se demandan del nuevo docente de educación primaria y esté en condiciones de responder a las necesidades de la niñez mexicana.

REFERENCIAS

- Allen, D. (2000). *La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. Una herramienta para el desarrollo profesional de los docentes*. Barcelona: Paidós.
- Ban Hart, Y. (2010). *Conferencia de matemáticas Singapur en Chile., Santiago y Concepción*. Chile.
- Barrera, C. (2006). *Evaluación de los Niveles de Razonamiento geométrico en Estudiantes de la Licenciatura en Educación Integral*. Divulgaciones Matemáticas, Vol. 14 N° 2. pp 141-151
- Brousseau, G. (1986) *Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática. Facultad de Matemática, Astronomía y Física*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba
- Bruner, J. (1960). *El Proceso de la Educación*. México: Hispano Americana
- Bruner, J. (1963). *El proceso de la educación*. México: UTEHA.
- Bruner, J. (2001). *El Proceso Mental en el Aprendizaje*. Madrid: Narcea.
- Butto, C. (2005). *Introducción temprana al pensamiento algebraico: una experiencia en la escuela primaria, tesis doctoral*. México: Departamento de Matemática Educativa/CINVESTAV-IPN.
- Caballero, A. (2000). *Metodología de la Investigación*. Lima: Udegraf S.A.
- Calderón, L. (2014). *Percepciones de los y las docentes del primer ciclo básico, sobre la implementación del Método Singapur en el colegio Mario Bertero Cevalco de la comuna de isla de Maipo*. Chile.
- Cantoral, R. & Montiel, G. (2001-2002). *Propuesta Didáctica, Visualización y Pensamiento Matemático. Área de Educación Superior del Departamento de Matemática Educativa*. Centro de Investigación y de estudios Avanzados del IPN, México.
- Centro Félix Klein. (Enero de 2013). *La propuesta didáctica de Singapur para la enseñanza de la matemática*. Santiago, Chile: Universidad de Santiago de Chile.
- Contreras, J., Herrera, A. y Ramírez, M. S. (2009). *Elementos instruccionales para el diseño y la producción de materiales educativos móviles*. *Revista Apertura de Innovación*

Educativa, 5 (11). Recuperado diciembre, 17, 2009 de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num11/pdfs/Apertura%2011/TIC/TIC1.htm>

Cortés, M. & Galindo, N. (2007). *El Modelo de Pólya centrado en resolución de problemas. En la interpretación y manejo de la integral definida*. Bogotá D.C.: Universidad de la Salle.

Cuicas, M. (1999). *Procesos Metacognitivos desarrollados por los alumnos cuando resuelven problemas matemáticos*. Enseñanza de la Matemática. 8(2), 21-29.

Delval, J. (2000). *Aprender en la vida y en la escuela*. Madrid: Morata

Dienes, Z. (1969). *Los Primeros Pasos en Matemática. Lógica y juegos lógicos*. Barcelona: Teide S.A.

Dienes, Z. (1978). *La Matemática Moderna en la Enseñanza Primaria*. Barcelona: Teide S.A.

Duval, R. (2001). *La geometría desde un punto de vista cognitivo*. PMME-UNISON. Consultado el 01 de marzo de 2018 en <http://fractus.uson.mx/Papers/ICMI/LaGeometria.htm>.

Educar Chile. (13 de Octubre de 2010). educarchile.cl. Recuperado el 02 de Noviembre de 2013, de: <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=205651>

García, S. (2014). *Sentido numérico. Materiales para Apoyar la Práctica Educativa*. México: INEE.

Goleman, D. (2002). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairos.

Goncalves, R. (2006). *Por qué los estudiantes no logran un nivel de razonamiento en geometría*. Revista de Ciencias de la Educación, 27, 84-98. Universidad de Carabobo, Venezuela.

Guiteierrez, M. (2010). *Método gráfico Singapur: desarrollo de habilidades*. México: Santillana

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2010). *Anuario de estadísticas por entidad federativa*. México: INEGI

Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.

- Linares, A. (2007-2009). *Desarrollo cognitivo de las teorías de Piaget y Vigotsky*. Recuperado de: http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo.pdf
- Mason, J.; Graham, A.; Pimm, D. y Gower, N. (1985). *Routes to roots of algebra*. Gran Bretaña: The Open University Press. Narcea.
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Estándares de calidad educativa*. México: Editogran
- Morales, N. (s.f.). *Una experiencia del profesorado de Primer Ciclo Básico de una Escuela Municipal*. Chile: CONICYT
- Nodar, C. & Pineda, M. (2007). *Método gráfico de Singapur. Solución de Problemas*. México: Santillana
- Nunes, T. & Bryant, P. (2005). *Las matemáticas y su aplicación: la perspectiva del niño*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- OCDE (2014). *Talis 2013 Results: An International Perspective on Teaching and Learning*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264196261>
- Parra, B. (Diciembre de 1990). *Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas en la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria*. Revista Educación Matemática, 2(3), 13-32.
- Piaget, J. (2007). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.
- Piaget, J. Inhelder, B. y Szemiska, A. (1960). *The Child's Conception of Geometry*. New York, Estados Unidos: Harper & Torchbooks.
- Polya, G. (1965). *How to solve it*. Princeton University Press (Traducción: *Cómo plantear y resolver problemas*, de Julián Zagazagoitia. México: Trillas.
- Postic, M. & De Ketele, J. (2000). *Observar las situaciones educativas (3ª ed.)*. Madrid: Narcea
- Radford, L. (1996) *Some reflections on teaching algebra through generalization*. En: BEDNARZ, N.; KIERAN, C. y LEE, L. (Eds). *Approaches to algebra. Perspectives for research and teaching*. Dordrecht: Kluwer,
- Ruiz, J.I. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deust

- SEP (2011). *Programas de estudio 2011*. Educación Básica. Primaria. México: SEP
- SEP (2013). *Acuerdo Número 696 por el que se establecen normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la Educación Básica*. SEP: México. SEP-DOF-20 de septiembre 2013
- SEP. (2011). *La evaluación como herramienta de la transformación de la práctica docente*, tomado el día 7 de diciembre de 2013, en pdf. Disponible en: http://www.centrodemaestros.mx/programas/curso_basico/guia_curso_basico_2011_79_102.pdf
- SEP. (2011). *Plan de estudio*. Educación básica. México: SEP
- Skemp, R. (1980). *Psicología del Aprendizaje de las Matemáticas*. Madrid: Morata.
- Taha, H. (2007). *Investigación de operaciones*. México: Pearson educación.
- Tobón, S. (2012). *El enfoque socio-formativo y las competencias: ejes clave para transformar la educación*. México: CIFE.
- Vara, M. (2003). *Licenciado en Matemáticas y Maestro en Planeación Educativa en su artículo sobre el Geoespacio, un recurso para la enseñanza de la geometría*.
- Vega, C. (2011). *El desarrollo de competencias en la asignatura de matemáticas, en el contenido de fracciones, mediante el método gráfico de Singapur, en un grupo de quinto grado de educación primaria. Experimentación de una propuesta didáctica*. México: BECENE
- Vergnaud, G. (1983). *Los niños, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza en la escuela primaria*. México: Trillas.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Zabalza, M.A. (2004). *Diarios de clase. Un instrumento de investigación y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea

ANEXO A. Test de estilos de aprendizaje

Herramienta: Test de sistema de representación favorito1 (De acuerdo al modelo de Programación Neurolingüística)

Instrucciones: Elige la opción más adecuada.

1.- Cuando estás en clase y el profesor explica algo escrito en el pizarrón o en tu libro, te es más fácil seguir las explicaciones:

- a) Escuchando al profesor.
- b) Leyendo el libro o el pizarrón.
- c) Te aburres y esperas a que te den algo para hacer.

2.- Cuando estás en clase:

- a) Te distraen los ruidos.
- b) Te distrae el movimiento.
- c) Te distraes cuando las explicaciones son demasiado largas.

3.- Cuando te dan instrucciones:

- a) Te pones en movimiento antes de que acaben de hablar y explicar lo que hay que hacer.
- b) Te cuesta recordar las instrucciones orales, prefieres que te las den por escrito.
- c) Recuerdas con facilidad las palabras exactas de lo que te dijeron.

4.- Cuando tienes que aprender algo de memoria:

- a) Memorizas lo que ves y recuerdas la imagen (por ejemplo, la página del libro).
- b) Memorizas mejor si repites rítmicamente y recuerdas paso a paso.
- c) Memorizas a base de pasear y mirar y recuerdas una idea general mejor que los detalles.

5.- En clase lo que más te gusta es que:

- a) Se organicen debates y que haya diálogo.
- b) Se organicen actividades en que los alumnos tengan que hacer cosas y puedan moverse.
- c) Te den el material escrito y acompañado con fotos, diagramas.

6.- Marca las dos frases con las que te identifiques más:

- a) Cuando escuchas al profesor te gusta hacer garabatos en un papel.
- b) Eres visceral e intuitivo, muchas veces te gusta/disgusta la gente sin saber bien por qué.
- c) Te gusta tocar las cosas y tiendes a acercarte mucho a la gente cuando hablas con alguien.

Evaluación de resultados (Test estilos de aprendizaje)

Marca la respuesta que elegiste para cada una de las preguntas y al final suma verticalmente la cantidad de marcas por columna

NO. DE PREGUNTA	VISUAL	AUDITIVO	KINESTÉSICO
1	B	A	C
2	A	C	B
3	B	A	C
4	C	B	A
5	C	B	A
6	B	A	C

ANEXO B. Instrumento de diagnóstico

ÍTEM	EJE	TEMA	BLOQUE	CONTENIDO	APRENDIZAJE ESPERADO
1. Claudia compró primero $\frac{3}{4}$ kg de uvas y luego $\frac{1}{2}$ kg más. ¿Qué cantidad de uvas compró en total?	Sentido numérico y Pensamiento algebraico	Problemas aditivos	I	Resolución de problemas que impliquen sumar o restar fracciones cuyos denominadores son múltiplos uno de otro	Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes.
2. La mitad del grupo votó por Amelia y la tercera parte votó por Raúl. ¿Qué parte del grupo no votó?		Problemas aditivos	I	Resolución de problemas que impliquen sumar o restar fracciones cuyos denominadores son múltiplos uno de otro	Que los alumnos resuelvan problemas que implican restar y sumar fracciones con distintos denominadores (donde uno es múltiplo del otro), utilizando fracciones equivalentes
3. Determine el número de cifras del cociente de las siguientes divisiones, sin hacer operaciones $837 \div 93$ $10,500 \div 250$		Problemas multiplicativos	I	Anticipación del número de cifras del cociente de una división con números naturales	Que los alumnos determinen el número de cifras del cociente de números naturales y que estimen su valor sin utilizar el

				algoritmo convencional.
4. Luisa tiene 32 metros de listón para hacer moños. Si quiere elaborar 40 moños del mismo tamaño y usar todo el listón, ¿con qué cantidad de listón hará cada moño?	Problemas multiplicativos	II	Resolución de problemas que impliquen una división de números naturales con cociente decimal.	Que los alumnos resuelvan, con procedimientos propios, problemas de división con cociente decimal en contextos de dinero o medición.
5. La cooperativa de la escuela 16 de septiembre entregará a sus 96 socios las ganancias de este año, que fueron de \$5,616. ¿Cuánto recibirá cada uno si el reparto es equitativo?	Problemas multiplicativos	II		
6. Un grupo de campesinos tiene un terreno de $3,278 m^2$ donde van a sembrar, en partes iguales, cinco tipos de grano diferentes ¿Qué cantidad de terreno corresponde a cada tipo de grano?	Problemas multiplicativos	II	Resolución de problemas que impliquen una división de números naturales con cociente decimal.	Que los alumnos analicen los pasos que se siguen al utilizar el algoritmo usual de la división
7. Un grupo de alumnos van a comprar tiras de madera del mismo largo para hacer tres marcos de puerta. El primer marco requiere $\frac{5}{6}$ de la tira, el segundo $\frac{5}{4}$ y el tercero $\frac{11}{8}$. ¿Cuál de los tres marcos necesita más madera?	Problemas aditivos	III	Uso del cálculo mental para resolver adiciones y sustracciones con números fraccionarios y decimales	Que los alumnos utilicen diferentes recursos para comparar fracciones con distinto denominador.
8. Miguel trabaja en Estados Unidos. Por cada 10 dólares que gana envía seis a su	Problemas multiplicativos	III	Ahorro compartido	Análisis de las relaciones entre los términos de la división, en

<p>familia que vive en el estado de Guerrero. La semana pasada ganó 300 dólares. ¿Cuánto enviará a su familia?</p>					<p>particular, la relación $r = D - (d \times c)$, a través de la obtención del residuo en una división hecha en la calculadora.</p>
<p>9. Eleazar camina todos los días de su casa a la escuela $1\frac{1}{2}$ km. Si cuando pasa por la tienda lleva recorridos</p>		<p>Problemas aditivos</p>	<p>IV</p>	<p>Resolución de problemas que impliquen sumas o restas de fracciones comunes con denominadores diferentes</p>	<p>Que los alumnos establezcan relaciones de equivalencia entre las diferentes unidades de medida de longitud y realicen conversiones para resolver problemas.</p>
<p>10. Una barda de la escuela primaria 16 de Septiembre tiene una forma cuadrada y cada lado mide 4.7 m, ¿Qué cantidad de ladrillos serían necesarios para cubrir la barda?</p>		<p>Problemas multiplicativos</p>	<p>IV</p>	<p>Análisis de las relaciones entre la multiplicación y la división como operaciones inversas</p>	<p>Que los alumnos obtengan una fórmula para calcular el perímetro de polígonos regulares</p>

ANEXO C. Resultados de diagnóstico (pre- test)

Simbología:

CP: Correcto con Procedimiento

I: Incorrecto

ALUMNOS 5° "A"	NÚMERO DEL PROBLEMA (DIAGNÓSTICO)										CP	I	SI/NO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
ALUMNO 1	CP	CP	I	I	I	I	I	I	I	I	2	8	NO
ALUMNA 2	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	0	10	NO
ALUMNA 3	I	I	CP	I	CP	CP	I	I	I	CP	4	6	NO
ALUMNO 4	I	I	I	I	CP	CP	I	I	CP	CP	4	6	NO
ALUMNA 5	CP	CP	CP	CP	I	I	CP	CP	CP	I	7	3	SI
ALUMNO 6	CP	I	I	I	I	I	I	I	I	I	1	9	NO
ALUMNO 7	CP	I	CP	I	I	I	CP	CP	I	CP	5	5	SI
ALUMNO 8	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	0	10	NO
ALUMNA 9	CP	CP	CP	I	I	I	I	I	I	I	3	7	NO
ALUMNO 10	CP	I	I	I	I	I	I	I	I	I	1	9	NO
ALUMNA 11	CP	CP	I	I	I	CP	CP	I	I	I	4	6	NO
ALUMNO 12	I	I	CP	I	CP	CP	CP	I	CP	I	5	5	SI
ALUMNA 13	I	I	I	I	I	CP	I	I	I	CP	2	8	NO
ALUMNA 14	I	CP	I	I	I	I	I	I	I	I	1	9	NO
ALUMNO 15	CP	I	CP	I	CP	I	I	I	I	I	3	7	NO
ALUMNO 16	CP	I	I	I	I	I	I	I	I	I	1	9	NO
ALUMNA 17	CP	I	CP	I	CP	CP	CP	CP	I	CP	7	3	SI
ALUMNO 18	I	I	I	CP	I	I	I	I	I	CP	2	8	NO
ALUMNA 19	CP	CP	CP	I	CP	CP	I	I	I	I	5	5	SI
ALUMNA 20	I	I	I	I	CP	CP	I	I	I	I	2	8	NO
ALUMNA 21	I	I	I	I	CP	CP	I	I	I	I	2	8	NO
ALUMNA 22	I	I	I	I	CP	I	I	I	I	I	1	9	NO
ALUMNO 23	I	I	I	I	CP	I	I	I	I	I	1	9	NO
ALUMNO 24	I	I	CP	I	CP	CP	I	I	I	I	3	7	NO
ALUMNO 25	I	I	CP	I	I	I	I	I	I	I	1	9	NO
ALUMNA 26	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	0	10	NO
ALUMNA 27	CP	CP	I	I	CP	I	I	I	I	CP	4	6	NO
ALUMNA 28	CP	CP	I	CP	CP	CP	CP	I	CP	I	7	3	SI
ALUMNA 29	I	CP	I	I	I	I	I	I	I	I	1	9	NO
ALUMNA 30	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	I	I	8	2	SI
ALUMNA 31	I	I	CP	I	CP	CP	CP	I	I	I	4	6	NO
ALUMNO 32	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	0	10	NO
ALUMNO 33	I	I	CP	CP	CP	CP	CP	I	I	I	5	5	SI
ALUMNA 34	I	I	I	I	I	CP	CP	I	I	CP	3	7	NO

ANEXO D. Secuencia didáctica 1: Fracciones Singapur (Jornada del 25 de septiembre al 03 de octubre de 2017)

<p>Asignatura: Matemáticas</p>	<p>Sesión: 1 de 6 Fecha: 25 de Septiembre del 2017 Hora: 8:50-9:40 am</p>
<p>Grado: 6° Grupo: A</p>	<p>Bloque: I Tema: Números y sistemas de numeración</p>
<p>Eje temático: Sentido numérico y pensamiento algebraico</p> <p>Contenido: Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes.</p> <p>Competencia a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de manera autónoma • Validar procedimientos y resultados <p>Aprendizaje esperado: Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes.</p> <p>Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan sumas de fracciones con igual denominador.</p>	
<p>Distribución grupal Se organizará la clase en dos equipos en forma de “pasillo”, como se muestra en la imagen. Esta distribución se considera pertinente, dado que permite al docente movilidad dentro del aula y fomentar la participación de los alumnos.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Inicio La sesión comenzará con una actividad introductoria para diagnosticar los conocimientos previos de los alumnos, a partir de las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) ¿Qué es una fracción? b) ¿Cuáles son los tipos de fracciones? c) ¿menciona un ejemplo de cada tipo de fracción? <p>las cuales se espera que los alumnos se acerquen al siguiente concepto:</p> <p>Una fracción es un número, que se obtiene al dividir un entero en partes iguales.</p>	

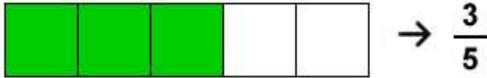
Existen diferentes tipos de fracciones, tales como:

Las fracciones impropias son aquellas cuyo numerador es mayor que el denominador. Su valor es mayor que 1

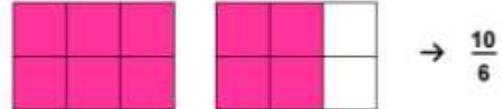
Las fracciones propias son aquellas cuyo numerador es menor que el denominador. Su valor es menor que la unidad ya que se ubica entre cero y uno en la recta numérica.

Algunos ejemplos pueden ser:

Fracción propia



Fracción impropia



INDICACIONES

A un integrante de cada equipo se les entregará una ficha (pizza) la cual marcará la fracción que representarán en el pizarrón, el primero que termine de representarla será el equipo ganador (esta acción se repetirá 5 veces).

Representar las fracciones por medio de los siguientes problemas

4. Juan tomó $\frac{1}{4}$ de rebanada de la pizza ¿Cuántas rebanadas sobran?
5. Daniela y José comieron $\frac{3}{6}$ de rebanadas de pizza. Representa la cantidad de pizzas que comieron
6. Antonio comió $\frac{3}{5}$ de rebanada de pizza. Representa esta fracción.

Ganará el equipo que represente correctamente las fracciones de acuerdo al problema planteado

VERBALIZACIÓN

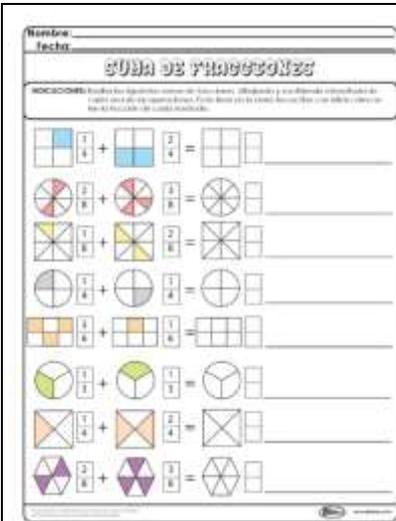
Este momento de la clase es de gran relevancia ya que los alumnos expresarán sus opiniones acerca de los elementos que necesitamos detectar para resolver un problema, esta dinámica se llevará a cabo por medio de una discusión guiada.

15 minutos

Desarrollo

De manera individual los alumnos representarán las fracciones en círculos y después realizarán la suma de fracciones de igual denominador.

(Anexo A. Suma de fracciones)



20 minutos

Puesta en común:

Se llevará a cabo una discusión grupal con la intención de comparar resultados y procedimientos enfatizando la reflexión en torno a la realización de la suma en cada uno de los ejercicios, mediante una discusión en plenaria, para permitir observar diferentes interpretaciones y resultados. Las participaciones serán por 8 alumnos que pasarán a representar en el pizarrón cada uno de los ejercicios

5 minutos

Cierre

Institucionalización: para formalizar el concepto de suma de fracciones se explicarán los siguientes aspectos:

- Primero cambia todos los denominadores de las fracciones a sumar a su mínimo común denominador (MCD)
- Después suma las fracciones simplemente sumando los numeradores y manteniendo el mismo denominador.

5 minutos

CONSIDERACIONES PREVIAS:

- Si los alumnos no comprenden el tema se asignarán de monitores a aquellos alumnos que terminen rápido y de manera correcta el ejercicio
- Si faltan hoja de trabajo se agruparán a los alumnos en equipo.
- Se tomará en cuenta la participación de los alumnos que son inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver las situaciones didácticas propuestas

Material de apoyo y recursos didácticos

Alumno:

- Pizza en blanco y negro (representará 1 entero)
- Hoja de trabajo (Anexo A. Suma de fracciones con representación gráfica)

Evaluación del aprendizaje:

Rúbrica (Anexo 1) Suma de fracciones

Maestra:

- Lámina de los tipos de fracciones.

Criterios de evaluación:

- **50% Trabajo colaborativo**
- **50% Resolución de dinámica**

Progresión:

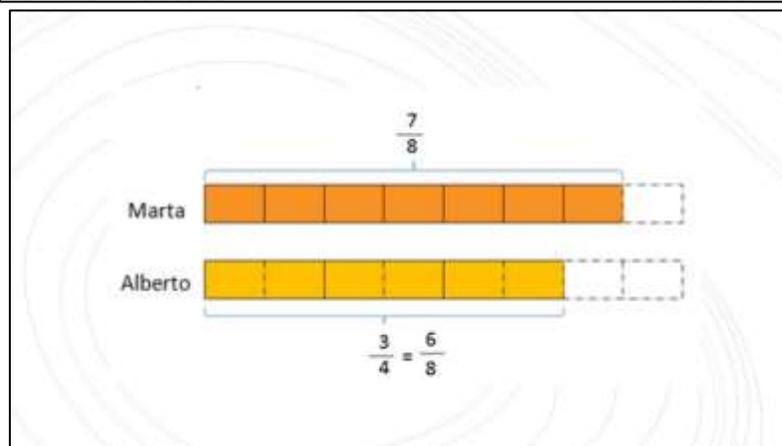
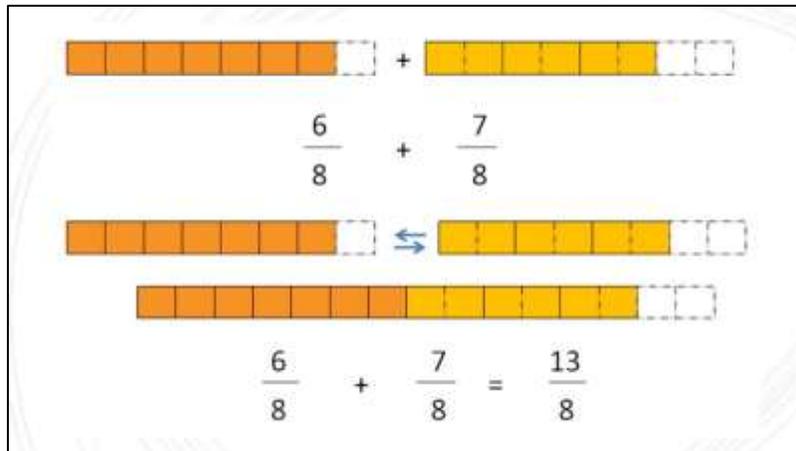
Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.

Observaciones posteriores:

Asignatura: Matemáticas	Sesión: 2 de 6 Fecha: 26 de Septiembre del 2017 Hora: 8:50-9:40 am
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: I Tema: Números y sistemas de numeración
Eje temático: Sentido numérico y pensamiento algebraico Contenido Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes. Competencia a desarrollar: <ul style="list-style-type: none">• Resolver problemas de manera autónoma• Validar procedimientos y resultados Aprendizaje esperado: Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan sumas de fracciones con diferente denominador.	
Distribución grupal Se formarán 7 equipos de 5 alumnos cada uno, ya que esta agrupación les permitirá argumentar los procedimientos de manera colaborativa Inicio Iniciar la clase con la siguiente pregunta: <ul style="list-style-type: none">a) ¿Cómo sumamos fracciones con denominadores diferentes? Se les indicará a los alumnos que debajo de los mesabancos encontrarán una ficha de color, ya que esta la utilizarán para la siguiente actividad.	

Después se presentará una diapositiva en la cual se demostrará la respuesta a la pregunta anterior: <https://www.smartick.es/blog/matematicas/fracciones/barras-singapur-suma-de-fracciones/> (Anexo 2. Diapositiva suma de fracciones con diferente denominador)

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$



10 minutos

INDICACIONES

A cada uno de los alumnos se le entregará la hoja de barras (es decir las fracciones representadas por el método de barras). Después se distribuirá al grupo en equipos por medio de las tarjetas con fracciones; los 5 alumnos que tengan las mismas fracciones formarán un equipo

VERBALIZACIÓN

Se recuperarán nociones previas de los alumnos a partir de la exposición de diapositivas sobre el procedimiento de suma de fracciones con distinto denominador mediante una diapositiva en el que se da un ejemplo de acuerdo a las barras del método Singapur aplicada en la suma.

5 minutos

Desarrollo

Mediante la tabla que será proporcionada a todos los alumnos, en equipos redactarán problemas que impliquen las siguientes sumas de fracciones en una cartulina y lo resolverán

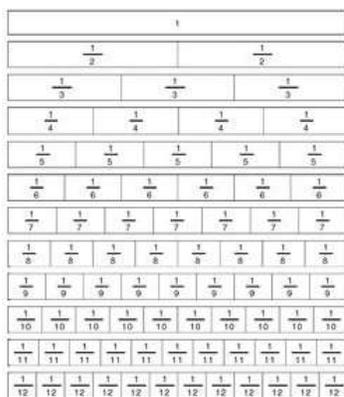
a) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$

b) $\frac{3}{5} + \frac{1}{7}$

c) $\frac{2}{3} + \frac{1}{8}$

d) $\frac{2}{6} + \frac{3}{12}$

e) $\frac{5}{7} + \frac{6}{8}$



Anexo 3. Barras de fracciones a partir de un entero

20 minutos

Resolución en plenaria

En plenaria los alumnos compararán los resultados obtenidos por cada equipo en plenaria y colocarán los resultados en el pizarrón, exposición en forma de galería.

10 minutos

Cierre

Se reflexionará partir de las siguientes preguntas:

- A. ¿Fue difícil resolver la suma de fracciones por medio de las barras?
- B. ¿Qué debemos de estudiar?
- C. ¿al representar las fracciones en barras comprendí de una mejor manera el tema visto?

15 minutos

CONSIDERACIONES PREVIAS:

- Cognitivo: Para hacer suma de fracciones con distinto denominador, lo primero que hay que hacer es poner un denominador común: esto es el mínimo común múltiplo entre los denominadores que haya. Después multiplicamos cada numerador por el número que hayamos multiplicado al denominador
- Material: si los alumnos requieren de colores o una hoja de maquina estos serán proporcionados por la maestra en formación
- Conductual: Se tomará en cuenta primeramente la participación de los alumnos que son inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver.

<p>Material de apoyo y recursos didácticos</p> <p>Alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 3. Barras de fracciones a partir de un entero 	<p>Evaluación del aprendizaje:</p> <p>Rúbrica (Anexo 1) Suma y resta de fracciones</p>
<p>Maestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diapositivas (Anexo 2. Suma de fracciones con diferente denominador) Cañón 	<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> 50% Resolución de tabla 50% Trabajo colaborativo
<p>Progresión:</p> <p>Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.</p>	

Asignatura: Matemáticas	Sesión: 3 de 6 Fecha: 27 de Septiembre del 2017 Hora: 8:50-9:40 am
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: I Tema: Números y sistemas de numeración

Eje temático:

Sentido numérico y pensamiento algebraico

Contenido

Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes.

Competencia a desarrollar:

- Resolver problemas de manera autónoma
- Validar procedimientos y resultados

Aprendizaje esperado:

Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes

Intención didáctica:

Que los alumnos resuelvan restas de fracciones con igual denominador.

Distribución grupal:

Se organizará la clase en dos equipos en forma de “pasillo”, como se muestra en la imagen. Esta distribución se considera pertinente, dado que permite al docente movilidad dentro del aula y fomentar la participación de los alumnos



INDICACIONES

Se le entregará a cada alumno un papelito de la caja mágica, este lo pegará en su libreta de matemáticas y resolverá el problema implicando una resta de fracción con igual denominador

Inicio

Se recuperarán conocimientos previos acerca de la resta de fracción con igual denominador por medio del autobús del conocimiento en el cual se explicará la resta por medio de las barras de fracciones (fichas de colores).

5 minutos

VERBALIZACIÓN

Este momento de la clase es de gran relevancia ya que los alumnos expresarán sus opiniones acerca de los elementos que necesitamos detectar para resolver un problema, esta dinámica se llevará a cabo por medio de una discusión guiada.

10 minutos

<p>Desarrollo Se les repartirá a los alumnos una ficha con una fracción y se reunirán con otro compañero que tenga la ficha del mismo denominador para responder a la resta de fracciones en una hoja de máquina, asimismo lo representarán por medio del método de barras, después buscaran a otro compañero que tenga una fracción con el mismo denominador y repetirán este procedimiento.</p> <p style="text-align: right;">20 minutos</p>	
<p>Puesta en común: Cada equipo expondrá y comunicará la información matemática, mediante la validación de procedimientos y resultados en cada una de las fracciones.</p> <p style="text-align: right;">5 minutos</p>	
<p>Cierre Institucionalización: A partir de las producciones libres de los alumnos, se especificará el procedimiento para lograr de manera efectiva el resultado, se distribuirán globos por todo el salón y ellos buscarán la respuesta correcta, de igual manera pasarán al frente y explicarán el procedimiento por medio del método de barras.</p> <p style="text-align: right;">10 minutos</p>	
<p>CONSIDERACIONES PREVIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cognitivo: Es importante que los alumnos tengan claridad en los siguientes conceptos para obtener la suma de fracciones con igual denominador: <ul style="list-style-type: none"> 1º Se haya el mínimo común múltiplo de los dos denominadores 2º Se calcula el numerador con la fórmula: numerador antiguo x denominador común y dividido por denominador antiguo 3º Se procede como en el primer caso (dado que las fracciones tienen el mismo denominador) • Material: Si existe un conflicto entre la organización de los alumnos se llevará a cabo la actividad de manera individual • Conductual: Se tomará en cuenta primeramente la participación de los alumnos que son inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver 	
<p>Material de apoyo y recursos didácticos Alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fichas de fracciones (35) • Hojas de máquina (17) 	<p>Evaluación del aprendizaje: Rúbrica (Anexo 1) Suma y resta de fracciones</p>
<p>Maestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autobús del conocimiento • Globos con fracciones marcadas (plumón) 	<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50% Resolución de problemas y presentación en diapositivas • 50% Trabajo colaborativo
<p>Progresión: Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.</p>	
<p>Observaciones posteriores:</p>	

Asignatura: Matemáticas	Sesión: 4 de 6 Fecha: 28 de Septiembre del 2017 Hora: 8:50-9:40 am
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: I Tema: Números y sistemas de numeración

Eje temático:

Sentido numérico y pensamiento algebraico

Contenido

Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes.

Competencia a desarrollar:

- Resolver problemas de manera autónoma
- Validar procedimientos y resultados

Aprendizaje esperado:

Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes

Intención didáctica:

Que los alumnos resuelvan restas de fracciones con diferente denominador.

Distribución grupal:

Se organizará la clase en grupos de cuatro por parejas, como se muestra en la imagen. Esta distribución se considera pertinente, dado que permite el trabajo en colaboración.

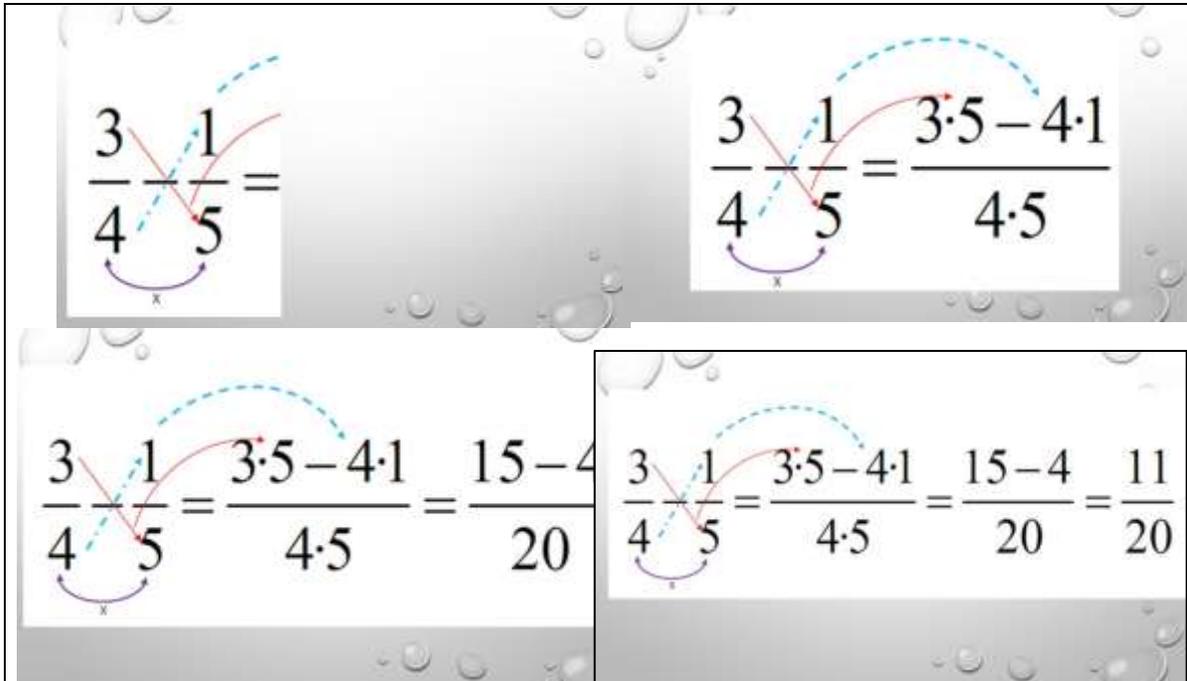


Inicio

La sesión comenzará con una pregunta, la cual responderán los alumnos que tengan una hoja de dominó.

- a) ¿Cuál es el procedimiento para resolver fracciones con diferente denominador?

Después de escuchar los argumentos de los alumnos se verá una diapositiva para obtener la respuesta correcta (Anexo 4. Resta de fracciones con diferente denominador)



VERBALIZACIÓN

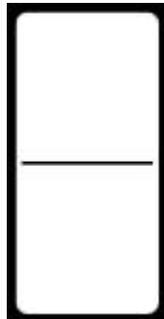
Los alumnos argumentarán los procedimientos correspondientes a la resolución de resta de fracciones con diferente denominador, con la finalidad de identificar las dificultades de este proceso.

5 minutos

Desarrollo:

Los alumnos con las fichas de dominó pasarán al pizarrón a responder las siguientes fracciones, las cuales dibujarán los puntos dentro de la ficha de domino.

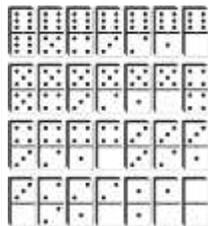
Para cada uno de los ejercicios se establecerá un problema matemático.



Anexo 5. Ficha de dominó (grande)

- a) $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$
- b) $\frac{3}{5} - \frac{1}{6}$
- c) $\frac{2}{3} - \frac{1}{5}$
- d) $\frac{2}{4} - \frac{3}{5}$
- e) $\frac{5}{3} + \frac{6}{6}$

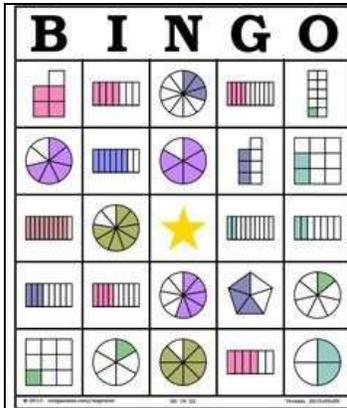
Después de la competencia que se realizará en el pizarrón, se les repartirá a los alumnos fichas de dominó y realizarán 6 ejercicios como los anteriores.



Anexo 6. Fichas de dominó

15 minutos	
Puesta en común: Mediante una discusión guiada los alumnos expondrán y comunicarán la información matemática, mediante la validación de procedimientos y resultados.	
10 minutos	
Cierre Institucionalización: A partir de las producciones libres de los alumnos, se especificará el procedimiento por medio del método de barras.	
10 minutos	
CONSIDERACIONES PREVIAS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptual: Explicar a los alumnos porque este tipo de método es indispensable para comprender los procedimientos fraccionarios, ya que una de las bases del Método Singapur se asienta en una secuencia educativa que va desde lo concreto, a lo abstracto, pasando por lo pictórico • Material: se les indicará a los alumnos cuales son las fichas de dominó que recortarán (Anexo 6) • Conductual: Se tomará en cuenta primeramente la participación de los alumnos que son inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver 	
Material de apoyo y recursos didácticos Alumno: <ul style="list-style-type: none"> • Hoja de fichas de dominó (Anexo 6. Ficha de dominó; realización de problemas matemáticos por medio de la representación de fichas) 	Evaluación del aprendizaje: Rubrica (Anexo 1) Suma y resta de fracciones
Maestra: <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Diapositiva (Anexo 4. Procedimiento acerca de la resta de fracciones) • Fichas grandes de dominó (Anexo 5. Ficha de dominó grande, esta se repartirá a los equipos y representarán las fracciones) 	Criterios de evaluación: <ul style="list-style-type: none"> • 50% Resolución de problemas y presentación en diapositivas • 50% Trabajo colaborativo
Progresión: Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.	
Observaciones posteriores:	

Asignatura: Matemáticas	Sesión: 5 de 6 Fecha: 29 de Septiembre del 2017 Hora: 8:20: 9:40 am
Grado: 6° Grupo: D	Bloque: I Tema: Números y sistemas de numeración
<p>Eje temático: Sentido numérico y pensamiento algebraico.</p> <p>Contenido: Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes.</p> <p>Competencia a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de manera autónoma • Validar procedimientos y resultados <p>Aprendizaje esperado: Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes</p> <p>Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí.</p>	
<p>Distribución grupal: Se organizará la clase en dos equipos en forma de “pasillo”, como se muestra en la imagen. Esta distribución se considera pertinente, dado que permite al docente movilidad dentro del aula y fomentar la participación de los alumnos.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Inicio La sesión comenzará con una dinámica lúdica: el bingo de las fracciones. En la cual mencionaré sumas y restas de fracciones y los alumnos señalarán con una bolita de papel la respuesta que consideren correcta.</p>	



Anexo 7. Bingo de fracciones

10 minutos

INDICACIONES

Se explicará la dinámica que se llevará a cabo: 100 fracciones dijeron, en la cual los alumnos oprimirán un botón para contestar con la respuesta correcta que se proyectará por medio de diapositivas. A cada uno de los equipos se les entregará una hoja de maquina

VERBALIZACIÓN

Dos alumnos pasarán a exponer de manera breve los argumentos sobre ¿Cómo se juega esta actividad? Y cuales podrían ser las oportunidades y las deficiencias que se podrían proyectar durante la realización de esta actividad?

5 minutos

Desarrollo

Mediante las diapositivas (Anexo 8. Presentación 100 alumnos dijeron) los alumnos concursarán para obtener puntos extras en la asignatura de matemáticas por medio de la resolución de fracciones validando sus resultados utilizando el método de barras.

15 minutos

Puesta en común:

Cada equipo expondrá y comunicará la información matemática, mediante la validación de procedimientos y resultados

10 minutos

Cierre

Institucionalización: Por medio de discusión guiada se va a reflexionar sobre la siguiente pregunta: ¿En qué situaciones de nuestra vida diaria podemos hacer uso de las fracciones?

10 minutos

CONSIDERACIONES PREVIAS:

- Cognitivo: Lo importante es construir la noción de divisor común de varios números. En estos problemas se recomienda tener cuidado en los factores de descomposición.
- Material: si las diapositivas de 100 alumnos dijeron pasan de manera rápida se detendrá la diapositiva por 5 minutos para que los alumnos realicen los problemas matemáticos
- Conductual: Se tomará en cuenta primeramente la participación de los alumnos que son inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver

Material de apoyo y recursos didácticos

Alumno:

- 7 tablas de Bingo de fracciones (se mencionará la fracción y los alumnos la identificarán en el gráfico de la lotería) (Anexo 7)

Evaluación del aprendizaje:

Rúbrica (Anexo 1) Suma y resta de fracciones

<ul style="list-style-type: none"> • Diapositivas. 100 fracciones dijeron (se encuentran problemas matemáticos que implican suma y resta de fracciones) (Anexo 8) 	
<p>Maestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón 	<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50% Resolución de problemas y presentación en diapositivas • 50% Trabajo colaborativo
<p>Progresión: Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.</p>	
<p>Observaciones posteriores:</p>	

Asignatura: Matemáticas	Sesión: 6 de 6 Fecha: 03 de Octubre del 2017 Hora: 8:20-9:40 am
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: I Tema: Números y sistemas de numeración

Eje temático:

Sentido numérico y pensamiento algebraico

Contenido

Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes.

Competencia a desarrollar:

- Resolver problemas de manera autónoma
- Comunicar información matemática
- Manejar técnicas eficientemente
- Validar procedimientos y resultados

Aprendizaje esperado:

Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes

Intención didáctica:

Que los alumnos resuelvan problemas sobre sumas y restas de fracciones con igual denominador.

Inicio

Se iniciará la clase con el juego de la búsqueda del tesoro, después 4 alumnos encontrarán diferentes pistas debajo de su mesabanco, los alumnos pasarán al frente y explicarán estas pistas (matepistas)



5 minutos
Distribución grupal:
Se formarán 7 equipos de 4

integrantes

VERBALIZACIÓN

Se llevará a cabo una dinámica para reconocer las pistas, los alumnos expondrán ejemplos de dónde podemos encontrar estas pistas en situaciones de la vida diaria.

5 minutos

Desarrollo

Entregar a cada equipo una hoja blanca y escribirán las palabras clave que debe contener un problema matemático acerca de la suma y resta de fracciones, después cada equipo redactará un problema matemático en una cartulina y lo pasará a otro equipo para que identifique las palabras clave con color rojo.

Después lo contestarán por medio del método de barras.

20 minutos

Puesta en común:

Cada equipo expondrá y comunicará la información matemática, mediante la validación de procedimientos y resultados. Reflexionar acerca de la importancia de conocer las palabras clave dentro de un problema matemático

5 minutos

Cierre

Institucionalización: A partir de las producciones libres de los alumnos se concretará al siguiente concepto de problema matemático: es una incógnita acerca de una cierta entidad matemática que debe resolverse a partir de otra entidad del mismo tipo que hay que descubrir.

5 minutos

CONSIDERACIONES PREVIAS:

Si los alumnos no trabajan de manera ordenada, se cambiará la indicación para trabaja esta actividad de manera individual

Material de apoyo y recursos didácticos

Alumno:

- Hojas blancas
- Color rojo

Evaluación del aprendizaje:

Rubrica (Anexo 1) Suma y resta de fracciones

Maestra:

- Matepistas (Anexo 10) serán colocadas debajo del mesabanco de los alumnos para identificar las palabras clave en un problema matemático

Criterios de evaluación:

- **50% Representación de la resolución de problema diapositivas**
- **50% Trabajo colaborativo**

Progresión:

Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.

Habilidades a favorecer

De acuerdo al Método Singapur: comprensión de conceptos básicos del razonamiento lógico matemático

Pensamiento crítico: Usar el conocimiento y la inteligencia para llegar a una posición razonada y poder justificarla: opinar, evaluar, metacognición

Rúbrica de evaluación SUMA Y RESTA DE FRACCIONES

CRITERIOS	Muy bien 10-9	Muy Bien 8-7	Regular 6-5
Conceptos básicos sobre las fracciones	Desarrolla los ejercicios y demuestra entendimiento de los conceptos básicos sobre las fracciones	Desarrolla ejercicios y demuestra entendimiento sustancial sobre las fracciones	Desarrolla los ejercicios, pero demuestra un entendimiento limitado de los conceptos necesarios
Manejo de la información	La presentación tiene el procedimiento y la respuesta	La presentación únicamente tiene la respuesta	No realiza el ejercicio
Contribución individual a las actividades desarrolladas en clases	Promueve el trabajo en orden, acata órdenes, sin hacer desorden, hablando y participando conforme a su turno.	De vez en cuando hace desorden, hasta que se le llama la atención se comporta.	No acata órdenes, promueve el desorden en el aula, platicando mucho y no realizando bien la actividad.

DOCENTE EN FORMACIÓN
JESSICA BEATRIZ RIVERA CAMACHO

ASESORA DE TESIS
MTRA. FLOR NAELA AHUMADA GARCÍA

Vo. Bo. MAESTRA TITULAR DEL GRUPO
MARTHA KARINA MEDINA GALAVIZ

**ANEXO E. Secuencia didáctica 2: Multiplicaciones por 10,100 y 1000
(Jornada del 06 al 10 de noviembre de 2017)**

<p>Asignatura: Matemáticas</p>	<p>Número de sesión: 1 de 3 Fecha: Lunes 06 de Noviembre del 2017 Hora: 8:00 – 10:30 am</p>
<p>Grado: 6° Grupo: A</p>	<p>Bloque: II Tema: Números y sistemas de numeración</p>
<p>Eje temático: Sentido numérico y pensamiento algebraico</p> <p>Contenido: Problemas aditivos Construcción de reglas prácticas para multiplicar rápidamente por 10, 100, 1 000, etcétera.</p> <p>Competencia a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática. • Validar procedimientos y resultados. • Manejar técnicas eficientemente. <p>Aprendizaje esperado: Conozcan y usen las propiedades del sistema decimal de numeración para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas.</p> <p>Intención didáctica: Que los alumnos identifiquen reglas prácticas para multiplicar rápidamente por 10, 100 y 1000.</p>	
<p>Distribución grupal Se organizará la clase en dos equipos en forma de “pasillo”, como se muestra en la imagen. Esta distribución se considera pertinente, dado que permite al docente movilidad dentro del aula y fomentar la participación de los alumnos.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Inicio La sesión comenzará con una actividad introductoria para diagnosticar los conocimientos previos de los alumnos, a partir de lo siguiente: La docente en formación escribirá en el pizarrón el siguiente problema que implica la multiplicación de 12×1000: <i>Mi tío Juan tiene 12 bolsas de lunetas con 1000 lunetas cada una, ¿cuántas lunetas tiene en total?</i> Se solicitará a 4 alumnos que pasen al pizarrón y lo resolverán en el autobús del conocimiento que estará pegado en el pizarrón. (ver anexo A)</p>	

Se espera que los alumnos se acerquen al siguiente concepto:

Cómo multiplicar un número por 10, por 100 y por 1.000

Para multiplicar un número por 10, 100 o 1.000, escribe el número y añade detrás tantos ceros como tenga la unidad.

$$\begin{array}{ccc} 7 \times 10 = 70 & 7 \times 100 = 700 & 7 \times 1.000 = 7.000 \\ \begin{array}{c} \text{---} \uparrow \\ \text{1 cero} \end{array} & \begin{array}{c} \text{---} \uparrow \\ \text{2 ceros} \end{array} & \begin{array}{c} \text{---} \uparrow \\ \text{3 ceros} \end{array} \end{array}$$

20 minutos

INDICACIONES

Se pasará al frente a un alumno de cada fila y tomarán de una mesa las tarjetas que estarán distribuidas de la siguiente manera: de un lado las tarjetas con los números 10, 100, 1000, 10000, en otro lado de la mesa otro conjunto de números diversos (24, 356, 574, 873, 5968, etc.).

Después los alumnos realizarán lo siguiente:

- ✓ Solicitar a los alumnos a tomar una tarjeta de cada lado de la mesa
- ✓ Pedir a los alumnos que contesten la multiplicación que formaron por medio de las tarjetas.
- ✓ Al obtener el resultado, los alumnos formularán un problema relacionado con su vida diaria sobre esa cantidad que les resultó.
- ✓ El alumno que termine más rápido será el ganador de esta actividad

Mientras los alumnos están en frente del pizarrón, todos los demás de cada fila deberán realizar la operación designada, en la libreta de matemáticas.

5 minutos

VERBALIZACIÓN

Este momento de la clase es de gran relevancia ya que los alumnos expresarán sus opiniones acerca de los elementos que necesitamos detectar para resolver un problema, esta dinámica se llevará a cabo por medio de una discusión guiada

4. ¿Qué podemos hacer?
5. ¿Qué procedimiento podemos utilizar?
6. ¿Qué es necesario identificar?

15 minutos

Desarrollo

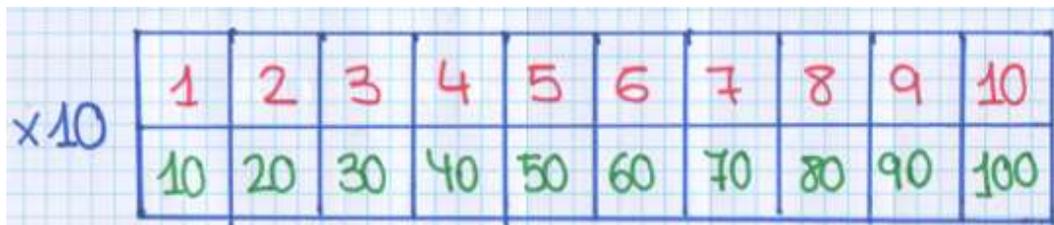
Después de la realización de la competencia entre filas; se realizará un análisis grupal del proceso seguido para la resolución de las situaciones didácticas planteadas por medio de las siguientes preguntas, las cuales corresponden a la metodología del método Singapur.

Lectura comprensiva del problema:

- ¿De qué o quién se habla en el problema?

- ¿Fue necesario realizar un dibujo?
- ¿Se consideró importante una segunda lectura del problema?
- ¿Se Ilustró el problema por medio del método de barras? Especifico por el autor Z.P Dienes (1960) para la comprensión del problema dentro del método Singapur
- ¿Se identifica la pregunta dentro del problema?
- Realización de operaciones
- Se escribe la respuesta con su respectiva unidad

A partir del análisis anterior es necesario destacar la importancia de ilustrar el problema de barras de la siguiente forma de acuerdo al número de la tarjeta obtenido:



Por último, los alumnos resolverán la siguiente hoja de trabajo con la finalidad de implementar el conocimiento adquirido durante esta sesión.

Anexo A. Multiplicar por 10, 100, 1000

- a) De las siguientes operaciones verifica si el resultado es el correcto, justifica tu respuesta y realiza un problema para cada uno de los ejercicios
1. $87 \times 100 = 870$
 2. $91 \times 10 = 90$
 3. $67 \times 1000 = 6,700$
 4. $493 \times 100 = 493,000$
- b) Una cada multiplicación con su respuesta (Justifica tu respuesta utilizando el método de barras)

35×100	52,700
$2,508 \times 10$	3,500
527×100	25,080

40 minutos

Puesta en común:

Se llevará a cabo una discusión grupal con la intención de comparar resultados y procedimientos enfatizando la reflexión en torno a los procedimientos en cada uno de los ejercicios, mediante una discusión en plenaria, para permitir observar diferentes interpretaciones y resultados.

1. ¿Cuáles fueron procedimientos para la resolución de problemas?
2. ¿Por qué es importante construir una forma fácil de resolver cualquier número por 10, 100 y 1000?

5 minutos

Cierre

Institucionalización: para favorecer la habilidad matemática propuesta en el método Singapur, la cual es aprender nuevos conceptos a través de la resolución de problemas, se

<p>enfatará en la importancia de multiplicar rápidamente por 10, 100 y 1000, mediante el siguiente concepto; cuando se desea multiplicar cualquier número por 10, 100 o por 1000, se escribe el número (multiplicando) y se le agregan tantos ceros como tenga el multiplicador ya que se pretende lograr la habilidad.</p>	
10 minutos	
<p>CONSIDERACIONES PREVIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si los alumnos no comprenden el tema se asignarán de monitores a aquellos que terminen rápido y de manera correcta el ejercicio • Si faltan hoja de trabajo se agruparán a los alumnos en equipo. • Se tomará en cuenta la participación de los inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver las situaciones didácticas propuestas 	
<p>Material de apoyo y recursos didácticos Alumno: Sesión 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo A. Multiplicaciones 	<p>Evaluación del aprendizaje: Rúbrica (Anexo 1) Multiplicación por 10, 100 y 1000</p>
<p>Maestra: Sesión 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fichas números • Autobús del conocimiento 	<p>Criterios de evaluación: Elementos sustantivos del método gráfico Singapur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leer con atención el problema • Decidir de qué o quién se habla • Dibujar una barra unidad • Leer de nuevo el problema fase por frase • Ilustrar la barra de unidad • Identificar la pregunta • Realizar las operaciones • Escribir la respuesta con una oración completa
<p>Progresión: Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.</p>	
<p>Observaciones posteriores:</p>	

Asignatura: Matemáticas	Número de sesión: 2 de 3 Fecha: jueves 09 de noviembre del 2017 Hora: 8:00 – 8:50 am
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: II Tema: Números y sistemas de numeración

Eje temático:

Sentido numérico y pensamiento algebraico

Contenido:

Problemas aditivos

Construcción de reglas prácticas para multiplicar rápidamente por 10, 100, 1 000, etcétera.

Competencia a desarrollar:

- Resolver problemas de manera autónoma
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

Aprendizaje esperado:

Conozcan y usen las propiedades del sistema decimal de numeración para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas.

Intención didáctica:

Que los alumnos identifiquen reglas prácticas por medio del cálculo mental para multiplicar rápidamente por 10, 100 y 1000.

Distribución grupal:

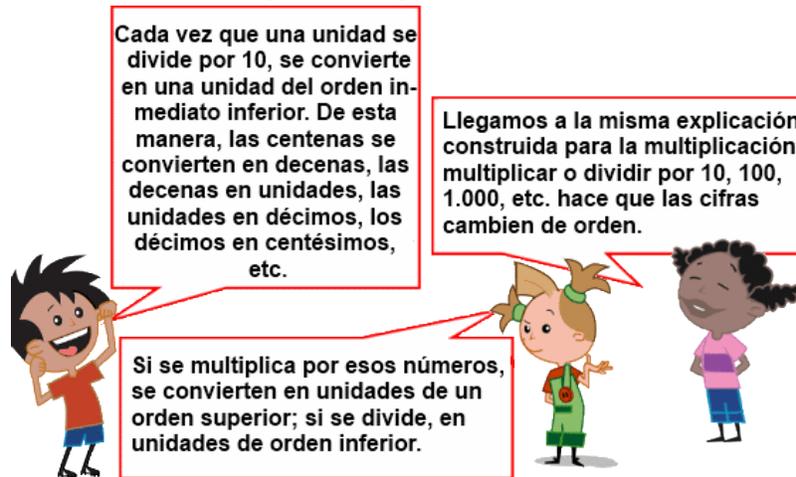
Se organizará la clase en grupos de cuatro por parejas, como se muestra en la imagen. Esta distribución se considera pertinente, dado que permite el trabajo en colaboración.



Inicio

La sesión iniciará con una lluvia de ideas con el propósito de preguntar a los alumnos acerca del tema relacionado con multiplicaciones x 10, 100, 1000, etc.

Con la finalidad de escuchar los siguientes argumentos por parte de los alumnos:



10 minutos

INDICACIONES

De acuerdo al buzón de participaciones (**Anexo B**) se cuestionará en torno a los resultados de las siguientes multiplicaciones por medio del cálculo mental; se tomará el tiempo de cada uno de ellos.

Todos los alumnos deberán escribir únicamente el resultado en el formato de palomitas de maiz que se les entregará. Asimismo la docente en formación presentará las palomitas de maiz con los resultados obtenidos.

El cálculo mental favorece la concentración y la atención, asimismo, contribuye a adquirir la comprensión, la agilidad y el sentido numérico.

5 minutos

- a) 7×10
- b) 81×10
- c) 71×100
- d) 12×1000
- e) 68×10
- f) 70×10
- g) 293×100
- h) 683×1000
- i) 718×10
- j) 423×100
- k) 612×10
- l) 728×100
- m) 112×100
- n) 38×1000
- o) 890×100

VERBALIZACIÓN

Se recuperarán nociones previas acerca del procedimiento, a partir de la actividad de cálculo mental.

1. ¿De qué manera podemos realizar el cálculo mental?
2. ¿Qué estrategia utilizas para realizar este cálculo?

3. ¿Qué debemos de considerar para el cálculo mental?

Desarrollo

De manera individual los alumnos realizarán la siguiente hoja de trabajo, identificarán el resultado y en otros ejercicios el número perdido, ya que elaborarán un dibujo de acuerdo a los resultados obtenidos en la hoja de trabajo.



PRODUCTOS Y REPARTOS

¿Qué tan rápido eres para multiplicar y repartir con 10, 100 y 1000? Realiza cada operación para descubrir el dibujo oculto, busca los resultados en la cuadrícula y colorea según se indica. El resto de números pintalos de celeste.

Mrs. Jesús González Molina
jgonzalez_molina7@gmail.com

ROJO

___ x 10 = 2030
___ x 100 = 89700
___ x 1000 = 967000
___ x 1000 = 489000
___ x 100 = 47200
___ x 10 = 3270
607 x 10 = ___
___ x 100 = 53400
___ x 1000 = 443000
366 x 1000 = ___
___ x 100 = 30400
___ x 10 = 3640
___ x 100 = 77300
___ x 100 = 67900
___ x 100 = 16200

ROSA

1707 x 10 = ___
7630 x 100 = ___
___ x 10 = 12570
___ x 100 = 563600
___ x 1000 = 5932000
___ x 1000 = 2104000
___ x 100 = 617700
___ x 10 = 89400
___ x 10 = 43600
___ x 100 = 901500

CAFÉ

___ x 100 = 341600
___ x 10 = 33790
___ x 1000 = 3216000
___ x 100 = 755800
5597 x 10 = ___
___ x 100 = 345400

NEGRO

___ x 1000 = 5489000
354 x 100 = ___
2158 x 10 = ___
221 x 100 = ___
257 x 100 = ___
4 x 1000 = ___
45 x 1000 = ___
154 x 100 = ___

___ x 10 = 590
___ x 100 = 74800
___ x 1000 = 42000
___ x 1000 = 100000
___ x 100 = 1200
___ x 10 = 12340
___ x 10 = 15480
___ x 100 = 55400
___ x 1000 = 254000

7958	6235	58	5170	162	327	366000	443	773	492	6451	1815
2741	304	534	6070	472	364	489	967	679	897	9322	2090
4700	4406	6786	7240000	12	906600	2718	1548	25700	254	1089	8282
8438	912900	56800	5932	59	9015	3341	7224	45000	8665000	22100	4443
5379000	7213	8940	35400	6177	320	541600	15400	100	763000	1234	2805
9230	4000	554	5489	748	2104	1257	17070	8047000	42	21580	6707
9812	3578	898900	2014000	4360	7183	41490	3900000	5638	8514	9952	8240
7191	8624	6843	3416	7558	55970	3379	203	3454	3216	1831	5479

Anexo C. Productos y repartos

30 minutos

Puesta en común:

En plenaria los alumnos compararán los resultados obtenidos y los colocarán en el pizarrón, se llevará a cabo una exposición en forma de galería. En plenaria se llevará a cabo un análisis por medio de las siguientes preguntas:

- D. ¿Fue difícil realizar las operaciones por medio del cálculo mental?
- E. ¿Cómo encontré el número perdido?
- F. ¿Qué aprendí en esta sesión?

5 minutos	
<p>Cierre: con la finalidad de desarrollar la habilidad matemática establecida por el método Singapur, la cual es búsqueda de patrones y generalización se formalizará el conocimiento a través de las tarjetas para multiplicar para favorecer el cálculo mental como una herramienta importante en el estudio de la matemática.</p>	
5 minutos	
CONSIDERACIONES PREVIAS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Si los alumnos no comprenden el tema se asignarán de monitores a aquellos que terminen rápido y de manera correcta el ejercicio • Si faltan hoja de trabajo se agruparán a los alumnos en equipo. • Se tomará en cuenta la participación de los alumnos que son inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver las situaciones didácticas propuestas. 	
<p>Material de apoyo y recursos didácticos Alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo C. Productos y repartos 	<p>Evaluación del aprendizaje: Rúbrica (Anexo 1) Multiplicación por 10, 100 y 1000</p>
<p>Maestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lámina cálculo mental: palomitas de maíz 	<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50% cálculo mental <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica estrategia para realizar el cálculo mental • 50% Resolución de dinámica <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resuelve actividad Anexo C.
<p>Progresión: Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.</p>	
Observaciones posteriores:	

Asignatura: Matemáticas	Número de sesión: 3 de 3 Fecha: Viernes 10 de Noviembre del 2017 Hora: 8:00 – 8:50 am
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: II Tema: Números y sistemas de numeración
<p>Eje temático: Sentido numérico y pensamiento algebraico</p> <p>Contenido: Problemas aditivos Construcción de reglas prácticas para multiplicar rápidamente por 10, 100, 1 000, etcétera.</p> <p>Competencia a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática. • Validar procedimientos y resultados. • Manejar técnicas eficientemente. <p>Aprendizaje esperado: Conozcan y usen las propiedades del sistema decimal de numeración para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas.</p> <p>Intención didáctica: Que los alumnos identifiquen reglas para multiplicar rápidamente por 10, 100 y 1000 en problemas matemáticos de la vida diaria.</p>	
<p>Distribución grupal: Se organizará la clase en dos equipos en forma de “pasillo”, como se muestra en la imagen. Esta distribución se considera pertinente, dado que permite al docente movilidad dentro del aula y fomentar la participación de los alumnos.</p>	
	
<p>Inicio Se recuperarán conocimientos previos a partir de la siguiente actividad en el pizarrón: se presentará una ficha tamaño grande expresando la siguiente multiplicación: 678 por _____ = 67800, después se preguntará a los alumnos: ¿Cómo podemos localizar el número faltante?, ¿cómo podemos hacerlo de manera rápida?</p> <p>Se presentará un video para recuperar los consejos en la realización de este tipo de problemas: https://www.youtube.com/watch?v=7fVqwVx23o0 Título del video: Multiplicaciones por: 10, 100 y 1000 Se explica la estrategia de añadir ceros en las multiplicaciones por 10, 100 y 1000.</p>	
10 minutos	

VERBALIZACIÓN

Este momento de la clase es de gran relevancia ya que los alumnos expresarán sus opiniones acerca de los elementos que identificaron del video, esta dinámica se llevará a cabo por medio de una discusión guiada, después se repartirá la siguiente información a los alumnos.

1. ¿Qué información podemos rescatar del video visto previamente?

5 minuto

Desarrollo

Se repartirá la siguiente actividad para su resolución individual, los alumnos escribirán los pasos que realizaron para contestar cada uno de los problemas.

MATERIAL DIDÁCTICO DE APOYO **9**

NOV. – DIC. 2016 - 2017 MATEMÁTICAS 6º GRADO

PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS: Construcción de reglas prácticas para multiplicar rápidamente por 10, 100, 1 000, e inversos.

Multiplicar y dividir por 10, 100 y 1 000

Resuelve las siguientes multiplicaciones:

$3 \times 10 =$	$61 \times 10 =$
$3 \times 100 =$	$61 \times 100 =$
$3 \times 1\,000 =$	$61 \times 1\,000 =$

⊕ ¿Qué les sucede a los números cuando se multiplican por 10, por 100 y por 1 000?

✎ Escribe una regla sencilla para multiplicar rápidamente por 10, 100 y 1 000.

■ Sin hacer operaciones resuelve los siguientes desafíos.

1. En una bodega de abarrotes se encuentran 5 cajas de aceite y cada caja tiene 10 botellas. ¿cuántas botellas de aceite hay en total?



R=

2. También hay en existencia 100 carteras con 25 huevos cada una. ¿cuántos huevos hay en total?

R=

3. Hay 100 costalitos de croquetas con 10 kg cada uno. ¿cuántos kilos de croquetas hay en total?

R=

4. ¿Cuál de estos números pueden ser el resultado de una multiplicación por 10? Márcalos con una cruz.

1 708 1 590 8 008 1 900 2 000

© Derechos Reservados 2016. EDUCACIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS, SECCIÓN 1037
Pueden estar a su disposición en el sitio: www.observatoriohugobosch.org

Anexo D. Problemas que implican la multiplicación por 10, 100 y 1000

30 minutos

Puesta en común:

Se llevará a cabo una discusión grupal con la intención de comparar resultados y procedimientos enfatizando la reflexión en torno a los procedimientos en cada uno de los ejercicios, mediante una discusión en plenaria, para permitir observar diferentes interpretaciones y resultados.

2. ¿Cuáles fueron procedimientos para la resolución de problemas?

<p>3. ¿Por qué es importante construir una forma fácil de resolver cualquier número por 10, 100 y 1000?</p> <p style="text-align: right;">5 minutos</p> <p>Cierre Institucionalización: A partir de las producciones libres de los alumnos, se especificará el procedimiento para lograr de manera efectiva el resultado, se distribuirán globos por todo el salón y ellos buscarán la respuesta correcta, de igual manera pasarán al frente y explicarán el procedimiento por medio del método de barras con la finalidad de favorecer la habilidad matemática: desarrollo de habilidades matemáticas por medio de la resolución de problemas.</p> <p style="text-align: right;">10 minutos</p>	
<p>CONSIDERACIONES PREVIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si los alumnos no comprenden el tema se asignarán de monitores a aquellos que terminen rápido y de manera correcta el ejercicio • Si faltan hoja de trabajo se agruparán a los alumnos en equipo. • Se tomará en cuenta la participación de los inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver las situaciones didácticas propuestas 	
<p>Material de apoyo y recursos didácticos Alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo D. Problemas que implican la multiplicación por 10, 100 y 1000 	<p>Evaluación del aprendizaje: Rúbrica (Anexo 1) Multiplicación por 10, 100 y 1000</p>
<p>Maestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video: problemas matemáticos 	<p>Criterios de evaluación: Elementos del método Singapur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leer y analizar varias veces el problema • Determina sobre qué o de quién se habla • Dibuja una barra unidad (rectángulo) • Lee nuevamente el problema frase por frase para evitar falsear u omitir información • Ilustrar las cantidades del problema • Identificar la pregunta guía, lo que ayudará a resolver el problema • Realizar las operaciones correspondientes • Escribir la respuesta con sus unidades
<p>Progresión: Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.</p>	

Observaciones posteriores:

- ¿De qué manera los alumnos consideraron los elementos sustantivos del método grafico Singapur?
- ¿Cómo identifiqué estos elementos?
- ¿Cuáles competencias se favorecieron durante la práctica docente en la maestra en formación?

**DOCENTE EN FORMACIÓN
JESSICA BEATRIZ RIVERA CAMACHO**

**ASESORA DE TESIS
MTRA. FLOR NAELA AHUMADA GARCÍA**

**Vo. Bo. MAESTRA TITULAR DEL GRUPO
MARTHA KARINA MEDINA GALAVIZ**

LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR PROBLEMAS QUE IMPLICAN LA MULTIPLICACIÓN POR 10, 100 Y 1000

Número de alumno	Conceptual		Procedimental		Actitudinal		Puntaje obtenido		
	Identifica reglas prácticas para multiplicar rápidamente por 10, 100, 1000, etcétera.		Identifica datos, explícitos y/o implícitos, contenidos en diversas situaciones para responder preguntas		Contribuye de manera positiva en las actividades desarrolladas en clases				
	SI 1	NO 0	SI 1	NO 0	SI 1	NO 0	1	2	3
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									

23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									

ANEXO F. Secuencia didáctica 3: Formas geométricas (Jornada del 13 al 17 de noviembre de 2017)

<p>Asignatura: Matemáticas</p>	<p>Número de sesión: 1 de 2 Fecha: Lunes 13 de Noviembre del 2017 Hora: 8:00 – 10:30 am</p>
<p>Grado: 6° Grupo: A</p>	<p>Bloque: II Tema: Formas geométricas</p>
<p>Eje temático: Forma, espacio y medida.</p> <p>Contenido: Figuras y cuerpos • Definición y distinción entre prismas y pirámides; su clasificación y la ubicación de sus alturas.</p> <p>Competencia a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar información matemática. • Manejar técnicas eficientemente. <p>Aprendizaje esperado: Describir las características de cubos, prismas y pirámides. Construir desarrollos planos de cubos, prismas y pirámides. Anticipar diferentes vistas de un cuerpo geométrico.</p> <p>Intención didáctica: Que los alumnos analicen las características de los prismas y las pirámides.</p>	
<p>Distribución grupal Se organizará la clase en dos equipos en forma de “pasillo”, como se muestra en la imagen. Esta distribución se considera pertinente, dado que permite a la docente movilidad dentro del aula y fomentar la participación de los alumnos.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Inicio La sesión comenzará con una actividad introductoria para diagnosticar los conocimientos previos de los alumnos, a partir de las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ¿Qué es un cuerpo geométrico? 6. ¿Cuáles son los prismas? 7. ¿Cuáles son las pirámides? 8. ¿Cuál es la diferencia entre ellos? <p>Se espera que los alumnos se acerquen a la identificación de los siguientes elementos:</p>	

- Altura del poliedro: distancia del centro de una base a la otra
- Bases del poliedro: lados en los que se apoya el cuerpo
- Cara del poliedro: uno de los rectángulos laterales
- Arista del poliedro: es el lado de una cara
- Arista del polígono: es el lado de una base
- Apotema de la base: distancia del centro del polígono a cualquiera de sus lados

Elementos de la pirámide:

- Altura del poliedro: distancia del centro de la base al vértice de la pirámide
- Cara de la pirámide: uno de los triángulos laterales
- Vértice de la pirámide: punto de unión de todas las caras
- Arista del poliedro: es el lado de una cara
- Arista del polígono: es el lado de la base
- Apotema del poliedro: es la altura de una cara
- Base del poliedro: es el polígono donde se apoya la pirámide

Pirámide y prisma son cuerpos geométricos limitados por polígonos a los que se les llama caras. En la pirámide, una de sus caras es un polígono al que se denomina base de la pirámide; las demás caras son triángulos con un vértice común. Las pirámides se nombran de acuerdo con el polígono base: triangulares, cuadrangulares, rectangulares, etcétera.

El prisma tiene dos caras iguales y paralelas llamadas bases, mientras que todas sus caras laterales están conformadas por rectángulos. De acuerdo con sus bases, un prisma puede ser triangular, rectangular, cuadrangular, pentagonal, etcétera.

La docente en formación explicará por medio del siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=bSqd4QAbVNM>, en el cual se mostrarán los elementos de los prismas y pirámides anteriormente mencionados.

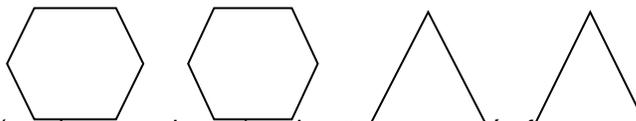
20 minutos

INDICACIONES

Se les pedirá a los alumnos que se organicen en equipo ya que deberán usar 2 ó 3 cajas pequeñas de medicina vacías.

Usarán hojas recicladas para calcar las caras de cada caja y hacer su desarrollo plano con la finalidad de analizar la cantidad de caras que tiene cada caja y su forma.

Después de conocer el plano de las cajas que llevaron por equipos realizarán lo siguiente:



- Con las figuras anteriores (usadas como bases) y el material, deberán formar dos prismas (hexagonal y triangular).
- Enseguida usando solo una cara triangular, deberán formar una pirámide.
- Después de formarlos, los alumnos deberán analizar las caras que tiene y el cuerpo geométrico que forman.

10 minutos

VERBALIZACIÓN

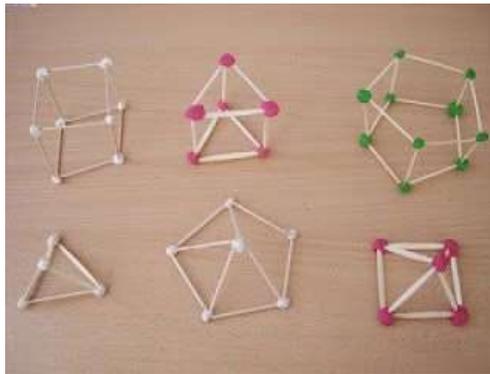
Este momento de la clase es de gran relevancia ya que los alumnos expresarán sus opiniones acerca de los elementos que necesitamos detectar para la construcción de figuras geométricas, esta dinámica se llevará a cabo por medio de una discusión guiada:

7. ¿Qué podemos hacer en equipo?
8. ¿Qué procedimiento podemos utilizar para para participar todos los integrantes de equipo?
9. ¿Qué es necesario identificar antes de la construcción de prismas y pirámides?

15 minutos

Desarrollo

Los alumnos realizarán en equipos las actividades referidas anteriormente en las indicaciones y los productos de estas dos actividades serán parecidos a los que se muestran en la imagen:



Es importante este proceso ya que según el enfoque metodológico del método Singapur se atienden elementos de tipo concreto, pictórico y abstracto (CPA);, principalmente se favorecerá el concreto ya que a través de actividades con material manipulativo se indagarán los conceptos matemáticos.

Después de la construcción de figuras los alumnos contestarán las siguientes hojas de trabajo en equipos.

PRISMAS Y PIRÁMIDES Lección 17

I.- Identifica los elementos de un prisma

- () Base superior
- () Base inferior
- () Arista
- () Vértice
- () Cara lateral

II.- Escribe el nombre de los elementos de una pirámide

III.- Escribe el nombre de los siguientes cuerpos geométricos:

IV.- Analiza los siguientes cuerpos geométricos, llena y contesta

- 1.- Nombre del cuerpo: _____
- 2.- Número de aristas: _____
- 3.- Número de vértices: _____
- 4.- Número de caras laterales: _____

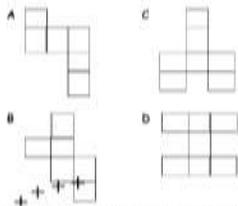
- 1.- Nombre del cuerpo: _____
- 2.- Número de aristas: _____
- 3.- Número de vértices: _____
- 4.- Número de caras laterales: _____

Anexo A. prismas y pirámides

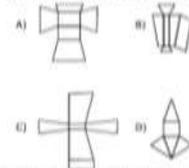
DESARROLLO PLANO DE CUERPOS GEOMÉTRICOS (L. Mat. P03 61-62)

I.- Selecciona la opción correcta

¿Con cuál de los siguientes desarrollos se arma un prisma?



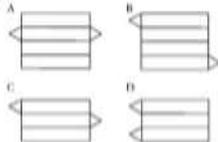
¿Cuál de los siguientes desarrollos planos corresponde al cuerpo sombreado del avión?



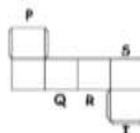
Isabel quiere construir el siguiente cuerpo geométrico con cartulina:



¿Cuál de las siguientes desarrollos planos debe hacer?



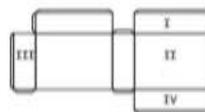
Observa la siguiente figura que corresponde al ferro de un cubo.



¿Con qué cara debe unirse la pestaña T?

- a) P b) Q c) R d) S

Juanita quiere armar una caja cerrada y dibuja el siguiente desarrollo plano:



¿Cuál de las partes señaladas tiene que quitar Juanita para armar la caja?

- a) I b) II c) III d) IV

Dibuja el desarrollo plano del siguiente prisma cuadrangular:



Anexo B. Desarrollo de planos

40 minutos

Puesta en común:

Se llevará a cabo una discusión grupal con la intención de comparar el proceso de construcción de las figuras geométricas, se enfatizará en la reflexión, en torno a los procedimientos en cada uno de los ejercicios, mediante una discusión en plenaria, para permitir observar diferentes interpretaciones y resultados.

3. ¿Cuáles fueron procedimientos?
4. ¿Por qué es importante identificar los planos de las pirámides y prismas?

5 minutos

Cierre**Institucionalización**

La intención de las preguntas de la actividad es que los alumnos identifiquen las características de prismas y pirámides, estableciendo relaciones entre los diferentes elementos de los cuerpos, por ejemplo, que logren deducir que el número de caras laterales coincide con el número de lados de la

base. Una característica importante para diferenciar los cuerpos analizados es que un prisma tiene dos bases iguales y sus caras laterales son rectángulos, mientras que las pirámides tienen solo una base y sus caras laterales son triángulos. En el caso de los prismas, la altura es la distancia que existe entre las bases, mientras que en las pirámides es el segmento perpendicular a la base, que coincide con el vértice común a todas las caras laterales, con lo anterior se espera favorecer la habilidad de pensamiento denominada visualización espacial

10 minutos

CONSIDERACIONES PREVIAS:

- Si los alumnos no comprenden el tema en plenaria se dará de nuevo la indicación por otro alumno.
- Si falta material concreto será proporcionado por la docente en formación.
- Se tomará en cuenta la participación de los que son inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver las situaciones didácticas propuestas

Material de apoyo y recursos didácticos

Alumno:

Sesión 1:

- **Anexo A. Planos**
- **Anexo B. Ejercicio olimpiada**

Evaluación del aprendizaje:

Lista de cotejo (Anexo 2) Prismas y pirámides

Maestra:

Sesión 1:

- **Video**
- **Autobús del conocimiento**

Criterios de evaluación

Enfoque metodológico CPA:

- **Concreto**
- **Pictórico**
- **Abstracto**

Progresión:

Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.

Observaciones posteriores:

- ¿Cómo se observó el trabajo de los alumnos a través del método Singapur?
- ¿Qué áreas de oportunidad se observaron a lo largo de la sesión?
- ¿Qué conceptos se necesitan reforzar?

Asignatura: Matemáticas	Número de sesión: 1 de 2 Fecha: Viernes 17 de Noviembre del 2017 Hora: 8:00 – 8:50 am
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: II Tema: Formas geométricas
<p>Eje temático: Forma, espacio y medida.</p> <p>Contenido: Figuras y cuerpos Definición y distinción entre prismas y pirámides; su clasificación y la ubicación de sus alturas.</p> <p>Competencia a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática. • Validar procedimientos y resultados. • Manejar técnicas eficientemente. <p>Aprendizaje esperado: Describir las características de cubos, prismas y pirámides. Construir desarrollos planos de cubos, prismas y pirámides. Anticipar diferentes vistas de un cuerpo geométrico.</p> <p>Intención didáctica: Que los alumnos definan a los prismas y a las pirámides, así como a sus alturas.</p>	
<p>Distribución grupal Se organizará la clase en dos equipos en forma de “pasillo”, como se muestra en la imagen. Esta distribución se considera pertinente, dado que permite al docente movilidad dentro del aula y fomentar la participación de los alumnos.</p>  <p>Inicio La sesión comenzará la sesión y mostrará diversos moldes geométricos, enseguida se les pedirá a los alumnos que observen alrededor del salón de clases y se les preguntará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles de los objetos visibles guarda alguna similitud con alguna figura geométrica que les presente con anterioridad? <p style="text-align: right;">20 minutos</p> <p>INDICACIONES Se les pedirá a los alumnos que realicen 5 adivinanzas con la finalidad de utilizar los planos de prismas y pirámides, por ejemplo:</p>	

¿Qué es, que es? ¿Qué tiene dos bases y son cuadradas y tiene cuatro caras laterales?

Respuesta: prisma cuadrangular

Es importante este proceso ya que según el Método Singapur esta fase es la representación simbólica; ya que los alumnos emplearán símbolos (como el lenguaje) para representar el objeto de conocimiento.

10 minutos

VERBALIZACIÓN

Este momento de la clase es de gran relevancia ya que los alumnos expresarán sus opiniones acerca de los elementos que necesitamos detectar para la construcción de figuras geométricas, esta dinámica se llevará a cabo por medio de una discusión guiada:

1. ¿Qué podemos hacer en equipo?
2. ¿Qué procedimiento podemos utilizar para para participar todos los integrantes de equipo?
3. ¿Qué es necesario identificar antes de la construcción de prismas y pirámides?

15 minutos

Desarrollo

Los alumnos realizarán en equipos las actividades referidas anteriormente en las indicaciones y los productos de estas dos actividades serán los siguientes:

¿CUÁNTOS CUBOS? S.N. (pá. 33-40)

1.- Observa la siguiente figura que represento una caja de ferrocemento que contiene cubos más pequeños del mismo tamaño. ¿Cuántos cubos más hay que poner para llenar la caja?

R.- _____ cubos

2.- El cubo "B" es una reproducción a escala (al doble) del cubo "A". ¿Cuántos cubos como el "A" caben en el cubo "B"? (Dibuja lo que tú creas sobre el cubo "B").

R.- Caben _____ cubos

3.- Observa la siguiente figura formada por cubos y contesta: ¿De cuántos cubos iguales a la figura "P" está formada la figura "Q"?

R.- Está formada por _____ cubos

4.- El maestro Jeronías llevó al salón de clase muchos cubos que miden 10 cm de arista y los cubrió parcialmente con una tela. ¿Cuántos cubos en total llevó al salón de clase?

R.- Llevó _____ cubos

5.-6.- Lee con atención y contesta:

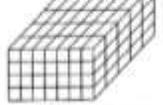
El profesor Esteban llevó a clase un prisma rectangular hecho con cubos que miden 1 cm por lado, lo puso sobre el escritorio y lo tapó con un trapo tal como se muestra en la siguiente figura.



¿Cuántos cubos de 1 cm por lado conforman al prisma?

R.- _____ cubos

El siguiente dibujo representa un mueble para acomodar cajas de zapatos, donde cada espacio que se forme es un espacio para una caja.



¿Cuántas cajas caben en el mueble?

R.- _____ cajas

Anexo C. problemas

La anterior hoja de trabajo favorecerá el enfoque metodológico pictórico; ya que los alumnos dibujarán un modelo ilustrado o pictórico para representar las cantidades matemáticas y sus relaciones parte-entero, luego las compararán con un problema, para ayudarlos a visualizar y resolver.

40 minutos

Puesta en común:

Se llevará a cabo una discusión grupal con la intención de comparar el proceso de construcción de las figuras geométricas, se enfatizará en la reflexión, en torno a los procedimientos en cada uno de los ejercicios, mediante una discusión en plenaria, para permitir observar diferentes interpretaciones y resultados.

1. ¿Cuáles fueron procedimientos?
2. ¿Por qué es importante identificar los planos de las pirámides y prismas?

5 minutos

Cierre

Institucionalización

Al determinar los nombres de los cuerpos es posible que los alumnos únicamente escriban prisma o pirámide; si así sucede, invítelos a que identifiquen la diferencia entre todas las pirámides y todos los prismas, hasta concluir que la forma de la base es la que determina el nombre específico del cuerpo. Así, tenemos prismas o pirámides triangulares, rectangulares, cuadrangulares, pentagonales, hexagonales, etcétera. Una vez que los alumnos logren determinar el nombre de prismas y pirámides de acuerdo con la forma de su base, se debe centrar la reflexión en el reconocimiento de las caras laterales, así como del número de aristas y vértices.

Con lo anterior se espera favorecer la habilidad establecida en el método Singapur; búsqueda de patrones y generalización.

10 minutos

CONSIDERACIONES PREVIAS:

- Si los alumnos no comprenden el tema en plenaria se dará de nuevo la indicación por otro alumno.
- Si falta material concreto será proporcionado por la docente en formación.
- Se tomará en cuenta la participación de los que son inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver las situaciones didácticas propuestas

Material de apoyo y recursos didácticos

Alumno:

Sesión 1:

- **Anexo C. Cubos**

Evaluación del aprendizaje:

Lista de cotejo (Anexo 2) Prismas y pirámides

Maestra:

Sesión 1:

- **Video**
- **Fichas de colores**

Criterios de evaluación:

Enfoque metodológico CPA:

- **Concreto**
- **Pictórico**
- **Abstracto**

Progresión:

Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.

Observaciones posteriores:

- **¿Cómo se observó el trabajo de los alumnos a través del método Singapur?**
- **¿Qué áreas de oportunidad se observaron a lo largo de la sesión?**
- **¿Qué conceptos se necesitan reforzar?**

LISTA DE COTEJO. PRISMAS Y PIRÁMIDES

Número de alumno	Conceptual		Procedimental		Actitudinal		Calificación		
	Identificar las diferencias entre prismas y pirámides		Elaborar planos de prismas y pirámides		Contribuir de manera individual a las actividades desarrolladas en clases				
	SI 1	NO 0	SI 1	NO 0	SI 1	NO 0	1	2	3
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									

23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									

ANEXO G. Secuencia didáctica 4: Sucesiones de figuras (Jornada del 26 al 28 de febrero del 2018)

Asignatura: Matemáticas	Número de sesión: 1 de 2 Fecha: Lunes 26 de febrero del 2018 Hora: 8:00 – 10:30 am
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: V Tema: Números y sistemas de numeración
Eje temático: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico	
Contenido: Identificación y aplicación de la regularidad de sucesiones con figuras, que tengan progresión aritmética o geométrica, así como sucesiones especiales.	
Competencias a desarrollar: <ul style="list-style-type: none">• Resolver problemas de manera autónoma• Comunicar información matemática.• Validar procedimientos y resultados.• Manejar técnicas eficientemente.	
Aprendizaje esperado: Resolver problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con progresión geométrica.	
Intención didáctica: Que los alumnos identifiquen la regularidad de una sucesión de figuras con progresión aritmética y la utilicen para encontrar términos faltantes o los que la continúan.	
Distribución grupal Se organizará la clase por medio de la <i>formación en bloque</i> , es decir, los alumnos se sentarán muy juntos, próximos al foco de atención, con la finalidad de crear un sentimiento de cohesión, por lo que se espera, que los alumnos intervengan activamente en la resolución de un problema.	
<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 15px;"></div>	
Inicio Se cuestionará a los alumnos acerca de ¿qué es una sucesión?, ¿qué es una regularidad de sucesión?, ¿recuerdan las sucesiones con números naturales? Se espera que los alumnos se acerquen al siguiente concepto: Una sucesión de figuras es un conjunto de representaciones gráficas con la propiedad de que hay un patrón de crecimiento que permite obtener todos los elementos del conjunto, empezando por la	

que ocupa el primer lugar de la sucesión, luego la que ocupa el segundo, luego la que ocupa el tercero y así sucesivamente. Se llama figura 1 a la que ocupa el primer lugar en la sucesión, figura 2 a la que ocupa el segundo, elemento 3 a la que ocupa el tercero y así sucesivamente.

20 minutos

INDICACIONES

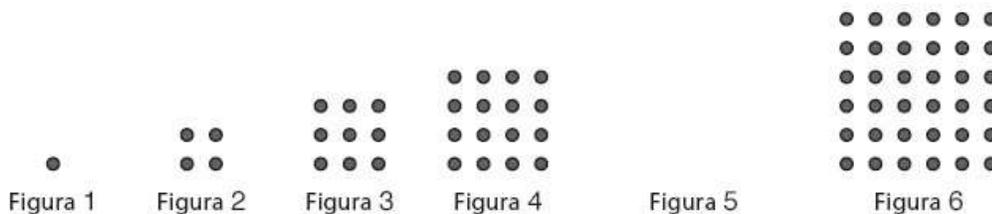
- Pasarán al pizarrón alumnos voluntarios para que escriban una sucesión con números naturales. Comentarán al respecto.
- Escribirán el inicio de una sucesión con números decimales y se pedirá que un alumno pase a resolverla.
- Analizarán cómo fue resuelta y cuál es su regularidad.
- Escribirán el inicio de una sucesión con fracciones y se resolverá grupalmente.
- Se proporcionarán más ejercicios para que los alumnos pasen al pizarrón y participen.
- Se reflexionará acerca de los conceptos sucesión y regularidad de sucesión.

10 minutos

VERBALIZACIÓN

Durante este momento, el cual es fundamental para la comprensión del contenido y de mayor relevancia para conocer las conceptualizaciones de los alumnos, se plantearán las siguientes preguntas: ¿cómo se imaginan que sería una sucesión con figuras?, se resolvería de la misma manera?

- Dibujarán un ejemplo de sucesión en el pizarrón:

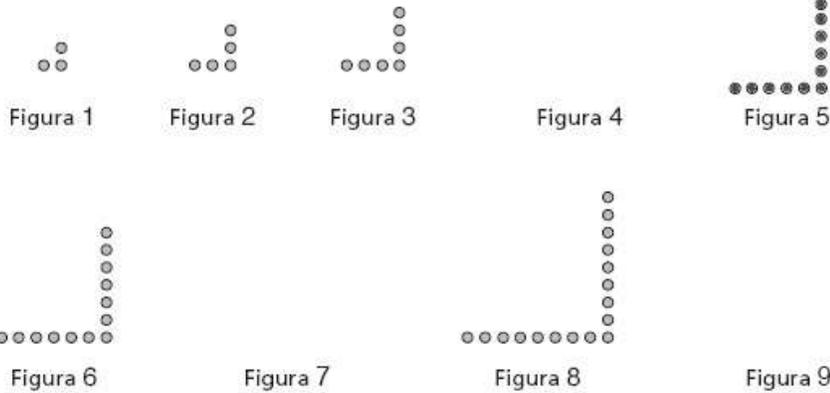


- Pediré a los alumnos que observen la figura anterior y se cuestionará sobre ¿cuántos elementos tendrá la figura 5?, ¿y la 10?
- Resolverán más preguntas al respecto y analizarán las respuestas grupalmente

15 minutos

Desarrollo

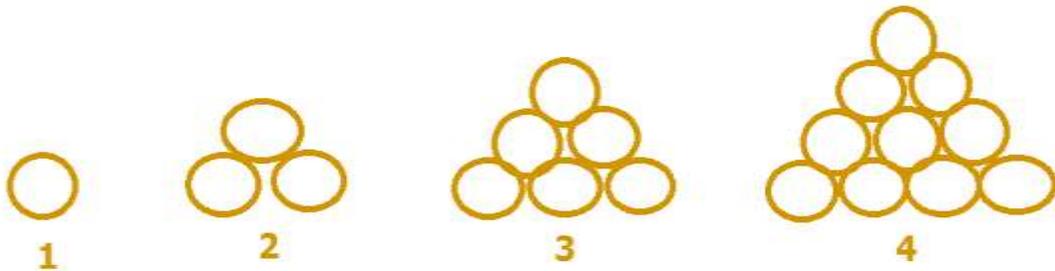
- Los alumnos escribirán un concepto grupal de lo anterior con sus propias palabras.
- Resolverán otros ejercicios en el pizarrón con sucesiones de figuras como la siguiente, donde deberán completar los espacios faltantes:



- Se les proporcionará una hoja para resolverlas en binas.
- Después los alumnos mostrarán el resultado de las sucesiones elaboradas al resto del grupo.

Continuarán con una segunda actividad que realizarán en equipos, la cual se presenta a continuación:

1. ¿Cuántos círculos tendrá la figura 7 si continuamos la siguiente sucesión?



20 minutos

Puesta en común:

Se llevará a cabo una discusión grupal con la intención de comparar resultados y procedimientos enfatizando la reflexión en torno a los procedimientos para obtener una sucesión numérica, mediante una discusión en plenaria, para permitir observar diferentes interpretaciones y resultados. De tal manera que los alumnos comentarán en trinas las siguientes preguntas, cada alumno contestará un cuestionamiento de la o que se presentan a continuación:

3. ¿Puedo explicar qué es un patrón numérico?
4. ¿Encuentro la ley de formación de un patrón?
5. ¿Puedo ampliar un patrón aplicando la suma, resta, multiplicación o división?

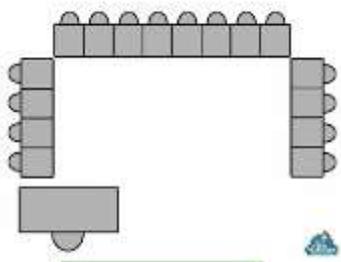
5 minutos

Cierre

Se formalizará el concepto a partir de las opiniones de los alumnos: los patrones son el ordenamiento de cosas que se repiten de manera lógica. Ese ordenamiento de colores, formas, gestos, sonidos, imágenes y números es un concepto crítico para los pequeños y contribuye enormemente a su comprensión matemática temprana.

Institucionalización:

<p>Durante esta sesión se llevaron a cabo dos etapas propuestas por Mason (1985) ya que el autor encuentra pertinente que el trabajo de la “Expresión de la generalidad” se realice en cuatro etapas: <i>Ver un patrón</i></p> <p>En esta etapa se pueden presentar actividades con secuencias de figuras o de números, donde se solicite a los alumnos la figura o el número siguiente, según se trate la progresión. Se espera que el alumno observe lo que está pasando de una figura a la otra, o de un número al siguiente y en esta observación el alumno sea capaz de percibir la regularidad.</p> <p><i>Decir cuál es el patrón</i></p> <p>El alumno necesita expresar lo que observó y para ello es necesario incluir en las actividades preguntas que indaguen sobre cómo encontró la figura o el número siguiente y que lo comente con los demás compañeros, en ese proceso puede percatarse de si están correctas o no sus reflexiones.</p> <p style="text-align: right;">10 minutos</p>	
<p>CONSIDERACIONES PREVIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si los alumnos no comprenden el tema se asignarán de monitores a aquellos que concluyan la actividad anticipadamente y de manera correcta. • Si faltan hojas de trabajo se agruparán a los alumnos en equipo. • Se tomará en cuenta la participación de los inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver las situaciones didácticas propuestas. 	
<p>Material de apoyo y recursos didácticos Alumno: Sesión 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo A. Sucesión numérica • Anexo B. Sucesión numérica círculos 	<p>Evaluación del aprendizaje: Rúbrica (Anexo A) sucesiones geométricas</p>
<p>Maestra: Sesión 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo C. Problemas matemáticos (representación) 	<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con progresión aritmética, geométrica o especial. • Identifica y aplica la regularidad de sucesiones con figuras, que tengan progresión aritmética o geométrica, así como sucesiones espaciales. • Contribuye de manera positiva en las actividades desarrolladas en clase.
<p>Progresión: Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.</p>	
<p>Observaciones posteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el nivel de conceptualización matemática de los alumnos? • ¿Cómo identificaron la generalización? • ¿Qué etapas de la conceptualización de la generalización se favorecieron? 	

Asignatura: Matemáticas	Número de sesión: 2 de 2 Fecha: Miércoles 26 de febrero del 2018 Hora: 8:00 – 10:30 am
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: V Tema: Números y sistemas de numeración
<p>Eje temático: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico</p> <p>Contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación y aplicación de la regularidad de sucesiones con figuras, que tengan progresión aritmética o geométrica, así como sucesiones especiales. <p>Competencias a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática. • Validar procedimientos y resultados. • Manejar técnicas eficientemente. <p>Aprendizaje esperado: Resolver problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con progresión geométrica</p> <p>Intención didáctica: Que los alumnos identifiquen la regularidad de una sucesión de figuras con progresión aritmética y la utilicen para encontrar términos faltantes o los que la continúan.</p>	
<p>Distribución grupal Se organizará la clase en semicírculo, ya que esta disposición provee un ambiente más cálido, se mantiene una distancia física corta entre unos y otros y se establece un contacto visual más directo. También será importante para formar grupos pequeños en actividades que se llevarán a cabo a lo largo de la sesión.</p>  <p>Inicio Será importante recordar a los alumnos las sucesiones que hicieron la semana anterior mediante el indagatorio ¿qué dificultades tuvieron?, ¿cómo las resolvieron? Se dialogará al respecto.</p> <p>Se les proporcionará a los alumnos situaciones matemáticas aumentando el grado de dificultad, por ejemplo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuántas estrellas tendrá la figura 10 si continuamos la siguiente sucesión? 	



Se espera que los alumnos se acerquen al siguiente concepto:

Una sucesión geométrica es un conjunto de figuras con la propiedad de que hay un patrón de crecimiento que permite obtener todas las figuras del conjunto, empezando por la que ocupa el primer lugar de la sucesión, luego la que ocupa el segundo, luego la que ocupa el tercero y así sucesivamente.

Ejemplo:

2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, ...

Esta sucesión tiene un factor 2 entre cada dos números consecutivos.

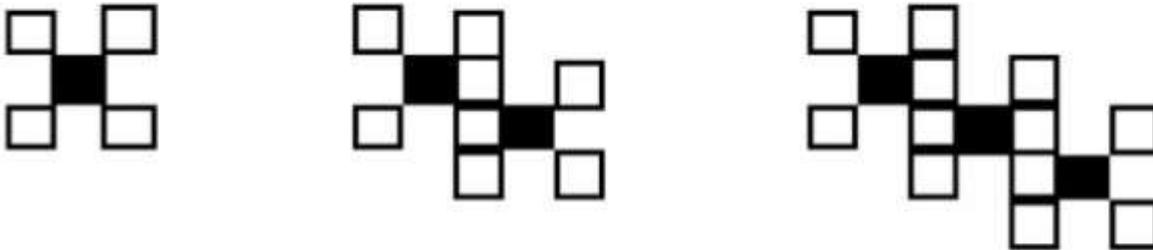
El patrón se sigue multiplicando el último número por 2 cada vez.

20 minutos

INDICACIONES

Integrados en equipos proporcionaré una hoja con las siguientes figuras, ahí los alumnos deberán completar y responderán las preguntas:

¿Cuántos cuadros blancos se necesitan para formar una figura con 5 cuadros negros?,
¿cuántos blancos para que tenga 8 negros?, ¿y si tuviera 40 blancos, cuántos cuadros negros tendría?



Compartirán sus respuestas con los demás equipos.

Llegaran a una conclusión grupal sobre la regularidad de la figura anterior.

10 minutos

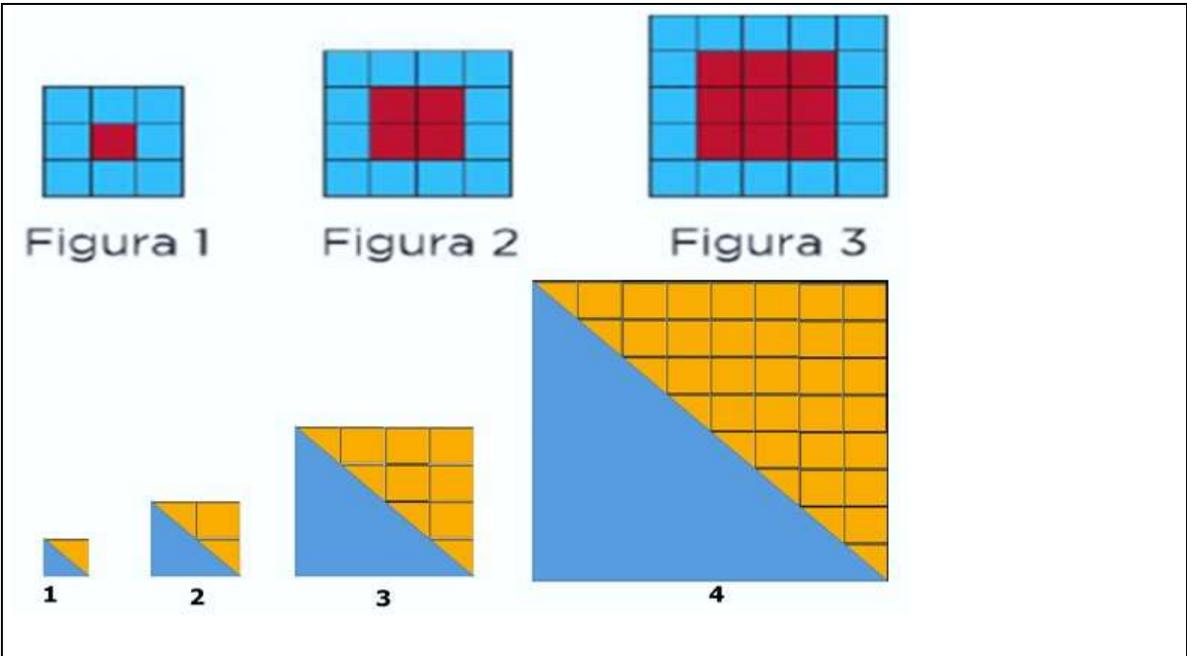
VERBALIZACIÓN

Durante este momento de la sesión se cuestionará a los alumnos sobre ¿cómo se imaginan que sería una sucesión con figuras?, se resolvería de la misma manera?

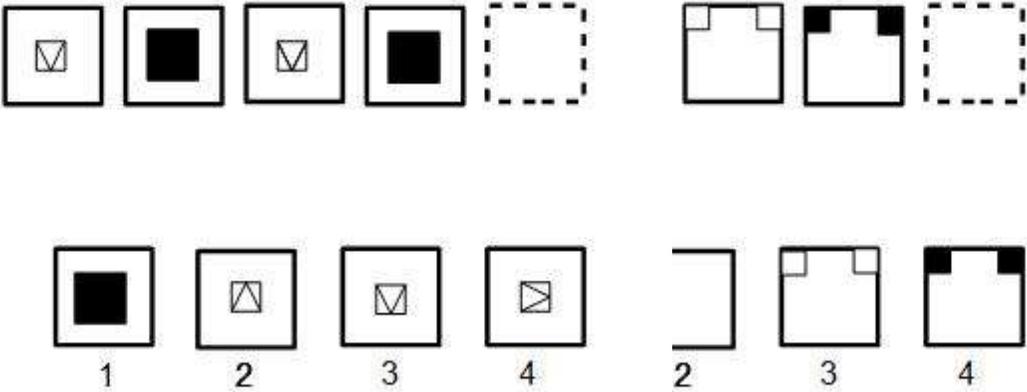
15 minutos

Desarrollo

En equipos proporcionaré a los alumnos las figuras siguientes (una en cada hoja), además de solicitarles que completen las sucesiones hasta llegar a la figura que ocupe la posición número 10.



Después en cartulina los equipos llevarán a cabo las siguientes actividades, en la cual identificarán el símbolo faltante de la sucesión de figuras geométricas:



20 minutos

Puesta en común:

Se llevará a cabo una discusión grupal con la intención de comparar resultados y procedimientos enfatizando la reflexión en torno a los procedimientos para obtener una sucesión numérica, mediante una discusión en plenaria, para permitir observar diferentes interpretaciones y resultados.

1. ¿Qué sigue o falta?
2. ¿Por qué es importante comprender la secuencia de una serie de figuras geométricas?

5 minutos

Cierre

Se llevará a cabo una discusión para establecer el concepto de patrones; los cuales son aquellos en los que **los distintos elementos son presentados en forma periódica.**

Se pueden crear diversos patrones de repetición teniendo en cuenta su estructura. Vamos a ver algunos ejemplos:

AB: se repiten dos elementos alternadamente.



ABC: se repiten tres elementos alternadamente.



AAB: se repite dos veces un mismo elemento y a continuación otro.



AABB: se repite dos veces un elemento y a continuación dos veces otro.



Institucionalización:

A lo largo de la sesión se pretende lograr en los estudiantes el proceso de generalización establecido por Mason (1985):

- *Registrar el patrón:*
Que el alumno identifique el registro del patrón, este puede iniciar con oraciones donde se mezclen palabras, dibujos, y símbolos. Se debe insistir en este proceso hasta obtener expresiones exclusivamente simbólicas.
- *Prueba de la validez de las fórmulas:*
Que el alumno pueda comprobar su fórmula en la actividad de la que surgió o en otros casos. La prueba se puede realizar con cálculos aritméticos, con dibujos o contando.

10 minutos

CONSIDERACIONES PREVIAS:

- Si los alumnos no comprenden el tema se asignarán de monitores a aquellos que terminen rápido y de manera correcta la situación problemática.
- Si faltan hoja de trabajo se agruparán a los alumnos en equipo.

<ul style="list-style-type: none"> Se tomará en cuenta la participación de los inquietos en clases para que se queden en la parte de enfrente y ayuden a sus compañeros a resolver las situaciones didácticas propuestas. 	
Material de apoyo y recursos didácticos Alumno: Sesión 1: <ul style="list-style-type: none"> Anexo A. Sucesión numérica Anexo B. sucesión numérica círculos 	Evaluación del aprendizaje: Rúbrica (Anexo A) sucesiones geométricas
Maestra: Sesión 1: <ul style="list-style-type: none"> Anexo A. Lámina de sucesión geométrica 	Criterios de evaluación: <ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con progresión aritmética, geométrica o especial. Identifica y aplica la regularidad de sucesiones con figuras, que tengan progresión aritmética o geométrica, así como sucesiones espaciales. Contribuye de manera positiva en las actividades desarrolladas en clases
Progresión: Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.	
Observaciones posteriores: <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el nivel de conceptualización matemática de los alumnos? ¿Cómo identificaron la generalización? ¿Qué etapas de la conceptualización de la generalización se favorecieron? 	

DOCENTE EN FORMACIÓN
JESSICA BEATRIZ RIVERA CAMACHO

ASESORA DE TESIS
MTRA. FLOR NAELA AHUMADA GARCÍA

Vo. Bo. MAESTRA TITULAR DEL GRUPO
MARTHA KARINA MEDINA GALAVIZ

LISTA DE COTEJO

Número de alumno	Conceptual		Procedimental		Actitudinal		Puntaje obtenido		
	Resuelve problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con progresión aritmética, geométrica o especial.		Identifica y aplica la regularidad de sucesiones con figuras, que tengan progresión aritmética o geométrica, así como sucesiones espaciales		Contribuye de manera positiva en las actividades desarrolladas en clases				
	SI 1	NO 0	SI 1	NO 0	SI 1	NO 0	1	2	3
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									

20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									

ANEXO H. Resultado de pos test

Simbología:
CP: Correcto con Procedimiento
I: Incorrecto

ALUMNOS 6° "A"	NÚMERO DEL PROBLEMA (DIAGNÓSTICO)										CP	I	SI/NO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
ALUMNO 1	CP	CP	CP	CP	I	CP	I	CP	I	I	6	4	SI
ALUMNA 2	I	I	CP	CP	I	I	CP	CP	I	CP	5	5	SI
ALUMNA 3	CP	I	CP	I	CP	CP	I	CP	I	CP	6	4	SI
ALUMNO 4	CP	I	I	CP	CP	CP	I	CP	CP	CP	7	3	SI
ALUMNA 5	CP	CP	CP	CP	I	I	CP	CP	CP	I	7	3	SI
ALUMNO 6	CP	CP	I	I	I	CP	CP	I	CP	CP	6	4	SI
ALUMNO 7	CP	I	CP	I	I	I	CP	CP	CP	CP	6	4	SI
ALUMNO 8	CP	CP	I	CP	CP	CP	CP	I	I	I	6	4	SI
ALUMNA 9	CP	CP	CP	I	CP	CP	I	CP	I	CP	7	3	SI
ALUMNO 10	CP	I	I	I	I	CP	I	CP	CP	CP	5	5	SI
ALUMNA 11	CP	CP	I	I	I	CP	CP	I	CP	I	5	5	SI
ALUMNO 12	I	I	CP	I	CP	CP	CP	I	CP	I	5	5	SI
ALUMNA 13	I	I	I	CP	I	CP	I	CP	CP	CP	5	5	SI
ALUMNA 14	I	CP	I	CP	CP	CP	I	I	CP	I	5	5	SI
ALUMNO 15	CP	I	CP	I	CP	I	I	CP	CP	CP	5	5	SI
ALUMNO 16	CP	CP	I	CP	I	I	CP	I	CP	I	5	5	SI
ALUMNA 17	CP	I	CP	I	CP	CP	CP	CP	I	CP	7	3	SI
ALUMNO 18	I	I	I	CP	I	CP	CP	CP	CP	CP	6	4	SI
ALUMNA 19	CP	CP	CP	I	CP	CP	CP	I	I	CP	8	2	SI
ALUMNA 20	I	I	I	CP	CP	CP	I	CP	CP	I	5	5	SI
ALUMNA 21	I	I	CP	CP	CP	CP	CP	I	I	I	5	5	SI
ALUMNA 22	I	I	CP	CP	CP	I	CP	I	CP	I	5	5	SI
ALUMNO 23	I	I	I	I	CP	I	CP	CP	CP	CP	5	5	SI
ALUMNO 24	I	I	CP	I	CP	CP	I	CP	CP	I	5	5	SI
ALUMNO 25	I	CP	CP	I	I	CP	CP	I	CP	I	5	5	SI
ALUMNA 26	I	CP	CP	CP	I	I	CP	CP	I	I	5	5	SI
ALUMNA 27	CP	CP	I	I	CP	I	CP	I	CP	CP	6	4	SI
ALUMNA 28	CP	CP	I	CP	CP	CP	CP	CP	CP	I	8	2	SI
ALUMNA 29	I	CP	I	CP	I	CP	I	CP	CP	I	5	5	SI
ALUMNA 30	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	I	I	8	2	SI
ALUMNA 31	I	I	CP	I	CP	CP	CP	I	CP	I	5	5	SI
ALUMNO 32	I	CP	I	CP	CP	CP	I	CP	CP	I	6	4	SI
ALUMNO 33	I	I	CP	CP	CP	CP	CP	I	CP	I	6	4	SI
ALUMNA 34	I	CP	CP	I	CP	CP	CP	CP	I	CP	7	3	SI