



BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

TITULO: El material concreto en la clase de matemáticas en un grupo de educación primaria.

AUTOR: Kenya Castorena Morales

FECHA: 7/4/2019

PALABRAS CLAVE: Educación Primaria, Enseñanza, Matemáticas, Material concreto, Geometría.

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

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

GENERACIÓN

2015



2019

**“EL MATERIAL CONCRETO EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS EN UN
GRUPO DE EDUCACIÓN PRIMARIA”**

TESIS

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

PRESENTA:

KENYA CASTORENA MORALES

ASESORA:

MTRA. FLOR NAELA AHUMADA GARCIA

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO DEL 2019

AGRADECIMIENTOS

A todos los que creyeron en mí y me apoyaron en diferentes momentos de mi formación docente.

Especialmente a mi hermano, quien fue, es y será siempre mi más grande motivación para consagrarme como docente.



**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 Kenya Castorena Morales
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

"El material concreto en la clase de Matemáticas en un grupo de Educación Primaria"

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

en la generación 2015 -2019 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 24 días del mes de junio de 2019.

ATENTAMENTE.


Kenya Castorena Morales

Nombre y Firma
AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES



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

BECENE-DSA-DT-PO-01-07

REVISIÓN 7

OFICIO NÚM: Administrativa

DIRECCIÓN:

ASUNTO: Dictamen

San Luis Potosí, S.L.P., a 20 de junio del 2019.

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): **KENYA CASTORENA MORALES**

De la Generación: **2015-2019**

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

"EL MATERIAL CONCRETO EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS EN UN GRUPO DE EDUCACIÓN PRIMARIA"

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. DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

[Firma]
MTRA. MARTHA IBÁÑEZ CRUZ.

[Firma]
MTRA. FLOR NAELA AHUMADA GARCÍA

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

ÍNDICE

PORTADA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Descripción del problema.....	12
1.2 Preguntas y objetivos de investigación.....	15
1.2.1 Pregunta de investigación.....	15
1.2.2 Preguntas guía.....	16
1.2.3 Objetivo general.....	16
1.2.4 Objetivos específicos.....	16
1.3 Justificación.....	17
1.4 Supuesto.....	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 Antecedentes.....	20
2.2 Las Matemáticas en México.....	22
2.3 La enseñanza de la Geometría en Educación Primaria.....	24
2.4 Algunas consideraciones en el uso de material concreto.....	27
2.5 Beneficios del uso de material concreto.....	28
2.6 El material concreto en la clase de Matemáticas.....	29
2.7 Aprendizaje situado mediante el uso de material concreto en la clase de Matemáticas.....	34
2.8 Los niveles de razonamiento de Van Hiele.....	38
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	40

3.1 Enfoque y alcance metodológico.....	40
3.2 Diseño metodológico.....	41
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	45
4.1 Resultados de la fase diagnóstica.....	46
4.2 La primera intervención.....	50
4.2.1 Secuencia didáctica número uno: primeros hallazgos.....	51
4.2.2 Sesión uno, “Desplazamientos”.....	54
4.2.3 Sesión dos, “Desplazamientos. Segunda parte”.....	60
4.2.4 Sesión tres, “Desplazamientos. Tercera parte”.....	65
4.3 Segunda intervención didáctica “¿Unidades de volumen?” Un avance significativo.....	71
4.3.1 Sesión uno, “Cubos y más cubos”.....	73
4.3.2 Sesión dos, “¿Qué pasa con el volumen?”.....	78
4.3.3 Sesión tres, “Cajas de regalo”.....	82
4.4 Alcances en los alumnos a partir de la aplicación de secuencias didácticas con el uso de material concreto.....	87
4.5 Experiencias de los estudiantes con respecto al uso de material concreto en la clase de Matemáticas.....	90
4.6 Evaluación de la fase de intervención: aprendizaje a partir de material concreto.....	93
CONCLUSIONES.....	98
REFERENCIAS.....	108
ANEXOS.....	112

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Resultados del diagnóstico.....	48
TABLA 2.	Secuencia uno “¿Prismas o pirámides?”.....	54
TABLA 3.	Elementos sustantivos del primer plan de clase.....	55
TABLA 4.	Secuencia 2 “¿Unidades de volumen?”.....	73
TABLA 5.	Elementos sustantivos del plan de clase. Secuencia 2, sesión 1.....	74
TABLA 6.	Elementos sustantivos del plan de clase. Secuencia 2, sesión 2.....	79
TABLA 7.	Elementos sustantivos del plan de clase. Secuencia 2, sesión 3.....	83
TABLA 8.	Estrategias utilizadas durante la aplicación de secuencias didácticas.....	87
TABLA 9.	Resultados de cuestionario “Uso de material concreto en la clase de Matemáticas”.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Proceso de análisis descrito por Latorre (2010).....	43
FIGURA 2.	Cuadro comparativo de Prismas y pirámides en el cuaderno de un estudiante.....	68
FIGURA 3.	Mirada en retrospectiva de las fases de la investigación.....	70
FIGURA 4.	Análisis FODA de la primera intervención pedagógica. El material concreto como herramienta de andamiaje en el aprendizaje de las Matemáticas.....	72
FIGURA 5.	Tabla de valores utilizada en clase.....	77
FIGURA 6.	Ejemplo de estructura realizada por los estudiantes.....	81
FIGURA 7.	Aplicación y alcances de las secuencias didácticas.....	89
FIGURA 8.	Examen parcial de la intervención.....	95

INTRODUCCIÓN

Las Matemáticas son indispensables en la formación inicial de las personas, por es igual de importante la tarea docente, al ser los profesionales de la educación los responsables de proponer estrategias didácticas que permitan la construcción de nuevos conocimientos en los estudiantes. Dado que las Matemáticas por su naturaleza abstracta demandan del uso de materiales manipulables que permitan a los estudiantes construir de manera fácil sus conocimientos.

Por tanto, cobra sentido el presente trabajo de indagación en la modalidad de *tesis de investigación* con el título “El material concreto en la clase de Matemáticas en un grupo de educación primaria”. Con base al tema propuesto, se diseñaron y llevaron a cabo estrategias con los estudiantes del grupo de 6° “A” de una Escuela Primaria Pública Federal durante el ciclo escolar 2018-2019, favoreciendo de manera particular aprendizajes esperados inherentes al eje denominado: Forma, espacio y medida, propio del Programa de Estudios de sexto grado.

Con base al contexto descrito, el objetivo de esta investigación consiste en:

- Implementar y valorar estrategias de enseñanza utilizando material concreto como recurso principal, que permitan fortalecer los aprendizajes esperados de un grupo de alumnos de educación primaria, así como favorecer la construcción de técnicas encaminadas a la resolución de planteamientos matemáticos pertenecientes al eje Forma, Espacio y Medida.

Es así que, este trabajo parte de la premisa que refiere a la situación actual de los resultados en las diferentes pruebas estandarizadas en la asignatura de Matemáticas que se aplican en México, los cuales son significativamente bajos en comparación con otros países, así como, los hallazgos específicos de la prueba de diagnóstico aplicada durante el mes de agosto del ciclo escolar 2018-2019 en el grupo de estudio.

Por otro lado, se es consciente de la importancia que tiene el desarrollo de competencias matemáticas durante la educación primaria, es por ello que en la presente investigación se prioriza el diseño de estrategias, su aplicación y valoración en retrospectiva de modo que el trabajo autónomo, el pensamiento crítico y la capacidad de explicar y argumentar los procedimientos y resultados, sea posible para el grupo de alumnos donde se desenvuelve el presente trabajo investigativo.

De manera consecuente, el diseño y la aplicación de estas estrategias beneficiaron el desarrollo de los estudiantes de un grupo de sexto grado de educación primaria. Ya que, desde el inicio del proceso investigativo se identificaron los diferentes canales de aprendizaje del grupo al llevarse a cabo la aplicación de un test de estilos de aprendizaje a inicios del ciclo escolar referido.

Para llevar a cabo el análisis inserto en el presente documento investigativo, se tomaron en cuenta diversos datos, mismos que fueron encontrados en las producciones de los alumnos, audios de las interacciones durante las sesiones de Matemáticas y videograbaciones de esta índole que permitieron corroborar la construcción y desarrollo de habilidades de resolución de diversos planteamientos matemáticos, además de un examen aplicado como cierre de secuencias para verificar la consolidación de conceptos y algoritmos.

A partir de lo mencionado hasta el momento, la investigación presente se constituye por diferentes etapas que se organizaron en capítulos acorde a las fases del proceso de investigación, permitiendo una mirada reflexiva de la práctica profesional para beneficiar la formación de quien presenta.

En este trabajo se plasma de manera inicial en el capítulo primero, el planteamiento del problema, el cual proyecta la situación educativa a trabajar, de igual manera, refiere las metas que se siguieron al implementar diversas actividades utilizando como estrategia principal el uso de material concreto que permitiera favorecer la construcción de aprendizajes en la clase de Matemáticas.

En seguida, en el capítulo dos, se esbozan algunos referentes teóricos que explican los principales conceptos propios del tema, se redactan los antecedentes en el uso

de material concreto en las aulas de las instituciones educativas y así, respaldan los beneficios obtenidos de dichas estrategias.

En el capítulo 3, se describe la ruta metodológica seguida, optando por un enfoque cualitativo, con un diseño de la investigación acción, que según Elliott (2005) implica una relación entre la investigación y la enseñanza, integrando una práctica reflexiva. Durante el proceso de investigación acción, los docentes investigadores definen situaciones problemáticas dentro del aula, diseñan acciones colaborativas con el objetivo fundamental de mejorar la práctica y proporcionar elementos que sirvan para facilitar la reflexión ante situaciones concretas y otorgar validez a las teorías e hipótesis de la problemática inicial.

Por último, en el capítulo cuatro se muestran los hallazgos derivados de la aplicación de las secuencias didácticas pertenecientes a este estudio y con propósitos claros de desarrollo en competencias matemáticas. Estos resultados académicos con respecto a la asignatura de Matemáticas se triangularon con la teoría revisada y el proceso de formación de quien escribe, buscando mediante el análisis, una propuesta de cambio en el desempeño de los estudiantes y en el método de enseñanza que están recibiendo en el aula.

En el apartado mencionado anteriormente, se describe de manera puntual a la vez que se argumenta la aplicación de secuencias didácticas con el uso de material concreto como principal herramienta tomando en cuenta el análisis de diversos instrumentos de heteroevaluación y la autoevaluación al considerar las experiencias de los alumnos en el transcurso de estas sesiones intencionadas y con el uso principal de distintos recursos manipulables.

La conclusión, espacio en el que se analizan y reflexionan los alcances de las acciones con base al material concreto, las interacciones que se suscitaron, los espacios de reflexión propios de cada sesión y la manera en que estas experiencias repercuten en mí como persona y profesionalmente de acuerdo al perfil de egreso de Educación Normal que refieren específicamente a la competencia genérica encaminada al aprendizaje permanentemente al reflexionar y adecuar la acción

docente durante todo el proceso de intervención y su valoración. De igual manera, se refleja el desarrollo de competencias profesionales en particular la correspondiente a generar ambientes de aprendizaje en los que se propicia la autonomía y el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

Posteriormente, se presenta un apartado de referencias bibliográficas que fueron consultadas a lo largo del proceso de la investigación y permitieron darle soporte. Siendo parte importante del proceso de indagación, análisis y reflexión, se organizan dichas referencias en orden alfabético para facilitar su lectura y posible consulta al lector.

Por último, se considera un apartado para anexos (instrumentos de evaluación y planeaciones) que fungen como evidencias del trabajo realizado dentro de este documento académico, favorecen la comprensión de puntos específicos dentro de los diferentes capítulos y permiten conocer más a fondo su naturaleza.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el presente capítulo se expone la determinación del tema para realizar este documento académico, el contexto de la situación problemática a resolver, los puntos esenciales sobre los que se centra la intervención a partir de cuestionamientos guía, las metas del proceso de investigación y se describe de manera general la propuesta de intervención para atender dicha problemática educativa.

1.1 Descripción del problema

En los últimos años de la historia de la educación en México se han planteado a través de las reformas educativas, propuestas para la enseñanza de las Matemáticas que lleven a los alumnos a construir de manera autónoma los conceptos, técnicas y procedimientos propios de esta asignatura. Sin embargo, se siguen presentando estrategias de enseñanza enfocadas al método tradicional que identifica al alumno como un receptor de información y además, no propicia motivación hacia el aprendizaje de las Matemáticas. La aplicación de estrategias tradicionales obstaculiza el desarrollo óptimo de sus habilidades cognitivas, su participación autodidacta y la construcción de aprendizajes significativos que les permita actuar de manera asertiva en diversos contextos de la vida diaria individual y colaborativamente.

De manera particular, en la Escuela Primaria “Benito Juárez” se encontraron los siguientes resultados de acuerdo con la prueba Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) 2015:

Dentro de un semáforo de calidad educativa en el que la escala en orden ascendente es “insuficiente”, “indispensable”, “satisfactorio” y “sobresaliente”, siendo este último el más alto nivel para valorar el desempeño de los alumnos a los que se les ha aplicado dicha prueba. El análisis de estos resultados refleja que el 34.3% de los estudiantes valorados muestran un dominio “indispensable” de aprendizajes claves del currículo señalado por la autoridad educativa y el 31.4%

obtuvo un resultado de dominio “insuficiente, esto es, más del 60% de la población evaluada se ubica en un nivel de insuficiente y/o indispensable, lo que significa, entre otras cosas, que los alumnos de esta institución presentan carencias en su proceso de comprensión y resolución de situaciones matemáticas.

Resulta importante mencionar que la asignatura de Matemáticas cuenta con carga horaria significativamente mayor en comparación con el total que conforman la currícula del Plan de Estudios vigente ya que son 5 horas a la semana destinadas al trabajo de contenidos curriculares de dicha materia. La relevancia individual y transversal de la asignatura es notable, lo que se refleja en la estipulación de los Aprendizajes Clave de educación primaria 6° grado, en donde se enfatiza la importancia de: comprender los conceptos fundamentales, de esta disciplina, utilizar diferentes técnicas y métodos de solución, al resolver problemas y analizar situaciones en una variedad de contextos (SEP, 2017).

Cabe resaltar que a través de la experiencia como estudiante y como docente en formación se han identificado prácticas de enseñanza tradicionales dentro de las instituciones educativas de nivel básico, aun cuando las reformas apuestan a una metodología de educación constructivista. En dirección a esto, significa que para obtener mejores resultados en el desempeño de los estudiantes, de manera que se vea favorecido su desarrollo cognitivo, se requiere de innovación en la enseñanza de las matemáticas, como lo menciona Puig, (1956), cit. por Muñoz, (2014):

Los métodos y modos tradicionales de enseñanza de nuestra ciencia se consideraban fracasados y necesitados de reforma en vista de la persistencia de los fallos de dicha enseñanza de temas y técnicas operarias consideradas hasta hoy como inaccesibles a ciertas edades, pero que dejarán de serlo en cuanto se elabore para ellos nuevas formas de presentación didáctica (p. 5).

Por tanto, resulta necesario implementar diversas estrategias metodológicas que permitan elevar los niveles relativos a los conocimientos, habilidades y competencias matemáticas de los alumnos de educación básica y en particular de Educación Primaria. En este sentido, es importante y relevante la presente

investigación en donde se plantea la necesidad de utilizar material concreto en la clase de Matemáticas, como una estrategia de enseñanza para favorecer los saberes referentes a esta área del conocimiento en los alumnos, como se menciona de manera atinada en el sexto principio pedagógico denominado *Usar materiales educativos para potenciar el aprendizaje*, dado que “las actividades de enseñanza se fundamentan en nuevas formas de aprender para involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje mediante el descubrimiento y dominio del conocimiento existente y la posterior creación y utilización de nuevos conocimientos” (SEP, 2017, p. 119).

En relación con lo anteriormente dicho, en el grupo de sexto grado en el que se desarrolló la práctica docente, se identificaron deficiencias en temas matemáticos establecidos en el Programa de Estudios de sexto grado (2011) para el eje Forma, espacio y medida como se enuncian a continuación:

- La exploración de las características y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.
- La generación de condiciones para el tránsito a un trabajo con características deductivas.
- El conocimiento de los principios básicos de la ubicación espacial y el cálculo geométrico.

Aunado a lo anterior, los resultados del instrumento de evaluación para identificar el estilo de aprendizaje predominante en el aula, aplicado en el mes de agosto del año 2018, arrojan que los alumnos presentan la necesidad de contar con material de apoyo visual y kinestésico en clases que les permitan pasar de lo concreto a lo abstracto.

De acuerdo a lo estipulado por la SEP (2017) es importante que los alumnos de Educación Primaria obtengan los conocimientos del eje Forma, espacio y medida ya que estos ayudarán a los alumnos a comprender, describir y representar el entorno en el que viven, así como resolver problemas y desarrollar gradualmente el

razonamiento deductivo. De manera que los objetivos de esta investigación van enfocados a contribuir dentro del aula y en la sociedad en general.

Sobre este particular, hay que aclarar que “el uso de materiales educativos de calidad y su uso en las escuelas son factores determinantes para la buena gestión del currículo y para apoyar la transformación de la práctica pedagógica de los docentes en servicio (SEP, 2017, p.129).”

1.2 Preguntas y objetivos de investigación

Como lo menciona (Sutton, 2016) las preguntas de investigación, que se toman al inicio de un trabajo cualitativo, constituyen el eje que articula el estudio, la espina dorsal que sostiene y guía el proceso, dándole coherencia y consistencia al diseño metodológico, a la recopilación de los datos, así como al análisis e interpretación de los mismos. Es por ello que, se espera que los objetivos planteados sean logrados a través de dar respuesta a la pregunta central de esta investigación y sus derivadas que son planteadas sobre la misma línea de investigación.

1.2.1 Pregunta de investigación

La pregunta de indagación que rige la presente Tesis refiere lo siguiente:

- ¿De qué manera se pueden implementar y valorar estrategias de enseñanza utilizando material concreto como recurso principal, que permitan fortalecer los aprendizajes esperados de un grupo de alumnos de educación primaria, así como favorecer la construcción de técnicas encaminadas a la resolución de planteamientos matemáticos pertenecientes al eje Forma, Espacio y Medida?

1.2.2 Preguntas guía

1. ¿Qué dificultades presentan los alumnos de 6° “A” en la resolución de planteamientos matemáticos?
2. ¿Cómo se favorece el aprendizaje de las Matemáticas en los alumnos de 6° “A”, utilizando estrategias de enseñanza como *ilustraciones, preguntas intercaladas, organizadores gráficos* en articulación con material concreto?
3. ¿De qué manera se puede determinar el nivel de logro de los aprendizajes esperados referentes al eje matemático denominado Forma, espacio y medida?
4. ¿Cómo se fortalecen las competencias del perfil de egreso establecidos en el programa de estudios Normalista mediante el desarrollo de este documento académico?

1.2.3 Objetivo general

Todo trabajo de investigación requiere plantearse metas que expresan en forma clara y precisa los cambios de conducta que se han trabajar (Salcedo, 2011). Bajo esta afirmación se planteó para la presente investigación un objetivo general y objetivos específicos que se exponen a continuación:

- Implementar y valorar estrategias de enseñanza utilizando material concreto como recurso principal, que permitan fortalecer los aprendizajes esperados de un grupo de alumnos de educación primaria, así como favorecer la construcción de técnicas encaminadas a la resolución de planteamientos matemáticos pertenecientes al eje Forma, Espacio y Medida.

1.2.4 Objetivos específicos:

- Analizar los resultados de la aplicación de un instrumento de evaluación diagnóstica basado en los contenidos del eje forma, espacio y medida, presentado en el Programa de estudios de sexto grado de educación primaria 2017 con el fin de puntualizar las áreas de oportunidad que tienen los alumnos de 6° “A” en la resolución de planteamientos matemáticos.

- Diseñar e implementar estrategias de enseñanza que involucren el uso de material concreto en el aula en relación a los aprendizajes esperados del eje forma espacio y medida.
- Realizar una evaluación integral de la implementación de las estrategias de enseñanza para valorar la construcción de conocimiento matemático y aplicación de técnicas propias de la asignatura a partir del uso de material concreto.

1.3 Justificación

Para encontrar deficiencias en nosotros mismos debemos atrevernos a entrar en acción y posteriormente, mostrar un pensamiento abierto y crítico que favorezca la reflexión. A partir de lo expresado, se identificaron áreas de oportunidad y mejora, en la práctica docente, que de ser atendidas ayudarán a elegir estrategias adecuadas para intervenir con grupos de escuelas primarias y apoyar su desarrollo cognitivo, así como también favorecer el hábito de transformar continuamente las actuaciones docentes que se llevan a cabo en las aulas de México.

Por tanto, a partir de la oportunidad de intervenir en el aula con un grupo de alumnos y de manera paralela, realizar una investigación que abone a la mejora de la calidad educativa, surge la necesidad de una intervención que beneficie el proceso de construcción de saberes matemáticos de los estudiantes al diseñar secuencias didácticas pertinentes y congruentes con los objetivos del presente trabajo académico.

Después de una práctica docente durante el sexto semestre de formación inicial y el análisis de los resultados en el examen diagnóstico aplicado al inicio del ciclo escolar 2018-2019, se concluyó que los alumnos del sexto grado grupo "A" se caracterizaron por tener dificultades en la comprensión de los siguientes contenidos matemáticos: "Resuelve problemas que implican conversiones entre unidades de medida, longitud, capacidad, peso y tiempo"; "Analiza las características de cuerpos

geométricos referentes a la forma y el número de caras, vértices y aristas”; “Identifica los elementos del círculo”.

Identificar las necesidades de los alumnos permite incidir en ellas para mejorar sus procesos de construcción de nuevos aprendizajes, por ello, la realización de este trabajo de investigación e intervención, no sólo redundará en mejorar el manejo de técnicas y conocimiento matemático de manera temporal y mecánica, por el contrario, el material concreto como andamio de enseñanza-aprendizaje apuesta porque los alumnos adquieran habilidades, y actitudes matemáticas, además de construir conocimientos de manera significativa durante esta etapa tan importante de su formación básica.

De igual manera, se plantean elementos que pueden apoyar a futuros estudios en los que se pongan a prueba los beneficios que trae el uso de materiales concretos como estrategia para el aprendizaje y comprensión en la asignatura de Matemáticas. De tal suerte que la labor de los docentes en las aulas pueda tomar un nuevo curso, saliendo de lo convencional con alumnos receptores de información y docentes instructores, para transformar este panorama y obtener estudiantes autodidactas y convertir al gremio docente en guías y facilitadores de saberes, que se encause en resultados positivos en el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas con las que los estudiantes puedan desenvolverse en su contexto inmediato y trabajando colaborativamente dentro de la sociedad en la que está inmerso coadyuvando al avance de nuestro país.

1.4 Supuesto

Con base en estrategias de enseñanza-aprendizaje apoyadas en material concreto, los alumnos de un grupo de 6° grado de educación primaria fortalecerán sus áreas de oportunidad con respecto a la resolución de planteamientos matemáticos relacionados al eje Forma, espacio y medida, utilizando cuerpos geométricos, realizando el diseño y construcción de desarrollos planos, maquetas y otras estrategias de enseñanza, dando paso a la construcción de su aprendizaje

permitiéndoles incrementar su desenvolvimiento académico con respecto a las competencias matemáticas, a través de la valoración de diversas producciones e instrumentos de análisis.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

De manera puntual para este capítulo, presento el marco de referencia que da soporte a la investigación realizada, en donde se presentan diferentes aportaciones

de autores expertos en el tema de material concreto y la enseñanza de las matemáticas que son conceptos y antecedentes fundamentales para la realización del presente documento.

2.1 Antecedentes

A nivel internacional, el país se encuentra en niveles bajos en el ámbito educativo en comparación con los países de la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2015)* de acuerdo a las publicaciones de resultados del *Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA, por sus siglas en Ingles)* en el año 2015. En específico en el área de Matemáticas se encuentra lo siguiente:

Los estudiantes de México obtienen en promedio 408 puntos en matemáticas, por debajo del promedio OCDE de 490 puntos y sitúa al país al lado del desempeño promedio de Albania y Georgia. Los jóvenes mexicanos de 15 años obtienen una diferencia de alrededor de 80 puntos por debajo de Portugal y España, y entre 10 y 15 puntos por debajo de los estudiantes de Chile y Uruguay, pero se sitúan por encima de Brasil, Colombia, la República Dominicana y Perú (p. 3).

De manera particular, en México, el Diario Oficial de la Federación (2013) estipula que:

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018 (PND) hace suya la prioridad de la educación de calidad al incluirla como una de sus cinco metas nacionales. La alta jerarquía que otorga a la educación obedece a que hoy, más que nunca, las posibilidades de desarrollo del país dependen de una educación de calidad (p.1).

Dada la premisa del PND, el Diario Oficial de la Federación (2013) menciona en el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 (PSE) “seis objetivos para articular el esfuerzo educativo durante la presente administración, cada uno

acompañado de sus respectivas estrategias y líneas de acción. Estos, abonan a la mejora de la calidad educativa en México” (p. 3). Congruente con las intenciones de la presente investigación, se destaca el siguiente objetivo, puesto que se incidió en la mejora de la calidad en educación básica, a través de una intervención docente reflexiva y centrada en los aprendizajes de los estudiantes.

- “Objetivo 1: Asegurar la calidad de los aprendizajes en la educación básica y la formación integral de todos los grupos de la población” (p.3).

Teniendo en cuenta que nuestro país se posiciona por debajo del promedio de la OCDE y con base en el objetivo anterior del PSE, se identifica la necesidad de favorecer: un desarrollo integral en los alumnos, la adquisición del razonamiento matemático y habilidades de resolución de situaciones matemáticas para su uso y aplicación en la vida cotidiana con base en una serie de valores propios de la vida en sociedad, el trabajo individual y colaborativo.

Con respecto al Estado de San Luis Potosí, según el Segundo informe de gobierno (2017) obtuvo el primer lugar nacional en participación con más de 102,000 estudiantes de 4,768 escuelas evaluadas; en la prueba Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA, 2016). Los resultados en educación básica mejoraron un 12 por ciento en la prueba de Matemáticas aplicada a los alumnos de secundaria y 4.2 por ciento a los de primaria (p. 140). Aun cuando existe una mejora modesta en San Luis Potosí, es necesario seguir implementando acciones que permitan el incremento constante en estos resultados de aprovechamiento académico con énfasis en Matemáticas, impulsando así esta investigación en el apoyo a la comprensión de los contenidos de dicha asignatura.

En conocimiento de que la educación primaria es el periodo de enseñanza elemental que proporciona los conocimientos básicos para asegurar un desarrollo óptimo a través de los niveles educativos consecuentes; secundaria, bachillerato, etcétera, la construcción de conocimientos matemáticos durante la educación primaria resulta de gran importancia.

2.2 Las Matemáticas en México

Es importante centrar la reflexión en torno a las dificultades a las que se enfrentan los alumnos de educación primaria en la asignatura de Matemáticas, es por ello que el análisis comienza con la ubicación de México respecto de otros países. En los resultados de PISA 2015 es posible apreciar cómo México obtuvo 408 puntos en rendimiento en la asignatura de Matemáticas, colocándose por debajo de la media de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que es de 490.

De acuerdo con lo anterior, se puede asegurar que el resultado que México obtiene en comparación con otros países, es alarmante, ya que significa que los estudiantes mexicanos no son capaces de comprender o dar solución a planteamientos matemáticos que se les presentan en la escuela, lo cual puede significar que tampoco son capaces de resolver este tipo de situaciones en su vida diaria o en el futuro ámbito laboral que les corresponda. Ahora bien, ante esta indiscutible y alarmante realidad, se debe apoyar a los estudiantes de educación primaria para adoptar nuevas actitudes y comenzar un desarrollo de habilidades aprovechando el potencial que como seres pensantes tenemos los individuos.

Partiendo de la idea de que para los alumnos mexicanos “las Matemáticas son aburridas, complicadas y tediosas” (Hernández, 2011; Mosqueda, 2007, cit. por Moreno, 2011, p.46) lo cual repercute en su desempeño escolar, trayendo como consecuencia la seguridad de que “las Matemáticas en México son la materia que presenta mayores índices de reprobación y rezago escolar” (Moreno, 2011, p. 46), hecho comprensible si tomamos en cuenta los métodos de enseñanza que se han usado hasta el momento y que se analizarán posteriormente en el presente documento de investigación.

Los resultados tan bajos en aprovechamiento respecto a la asignatura de Matemáticas son el producto de una diversidad de situaciones inherentes al Sistema Educativo Mexicano, en donde se puede hablar de situaciones socioeconómicas, culturales y aunado a estas una serie de estrategias de enseñanza no aptas, observadas continuamente en las aulas de nuestro país, para la generación de

conocimientos matemáticos en el alumnado, que se distinguen por privilegiar los métodos operatorios por encima de la comprensión de situaciones matemáticas y sus procesos de resolución.

A partir de este análisis sobre la situación en México con respecto a los resultados de la prueba PISA 2015, se puede pensar que “probablemente esta enseñanza mecánica de la que hablamos, sea un elemento importante en la formación de prejuicios y actitudes al momento de aprender matemáticas” (Salas, Prado y Ferrant, 2008, cit. por Moreno, 2011, p.57) impidiendo desde un inicio obtener un mayor alcance en los resultados de dicha prueba.

Hasta aquí, cabe mencionar que resulta importante en el ámbito educativo que para lograr resultados positivos en lo que se refiere al desarrollo de habilidades que favorezcan el razonamiento matemático y por tanto incidan positivamente en los resultados de la prueba PISA, los docentes tenemos una gran responsabilidad y debemos contar con la creatividad y conocimientos necesarios para diseñar propuestas didácticas en donde “consideremos problemas de Matemáticas “por resolver” y la sugerencia: trate de pensar en un teorema que le sea familiar” (Polya, 2011, p.124) de esta manera, se promueven en los diferentes espacios educativos metodologías de enseñanza-aprendizaje que impulsen al alumno de Educación Básica en su formación inicial de manera contextualizada y significativa.

2.3 La enseñanza de la Geometría en Educación Primaria

Para los docentes en general, y de manera particular, para los que están en proceso de formación, resulta un reto la enseñanza de la geometría en Educación Primaria ya que el modelo de educación tradicional, en la actualidad, sigue estando fuertemente arraigado en los docentes de tal manera que no hay iniciativa por probar nuevos y mejores materiales y/o estrategias de enseñanza. Por otra parte, en lo que respecta al alumnado existe cierta resistencia ante la implementación de nuevas formas de enseñanza que les inviten a analizar y reflexionar procesos

matemáticos dado que continuamente los alumnos demandan actividades más simples como lo son los cuestionarios y síntesis de textos, trabajos que resultan poco significativos y de escaso impacto en su proceso cognitivo, al respecto Chamorro (s.f.) señala lo siguiente:

La visión de la Geometría que se da es muy estática, usando tan sólo materiales clásicos como la regla y el compás, y cuesta trabajo introducir en la Enseñanza Primaria otros materiales llenos de posibilidades: geoplanos, políminos, teselas, policubos, o programas informáticos (p.1).

La visión estática de la que Chamorro habla puede ser una de las razones por las frecuentemente nos preguntamos ¿por qué es importante la Geometría?, en referencia a esta cuestión López y García (2008) puntualizan que la Geometría se aplica en la realidad (vida cotidiana, arquitectura, pintura, escultura, autonomía, deportes, carpintería, herrería, etc.), se usa en el lenguaje cotidiano (calles paralelas, tinacos cilíndricos, escalera en espiral, etc.), sirve en el estudio de otros temas de Matemáticas (un modelo geométrico de la multiplicación de números o expresiones algebraicas lo constituye el cálculo del área de rectángulos), permite desarrollar la percepción de espacio, la capacidad de visualización y abstracción. La habilidad para realizar conjeturas acerca de relaciones geométricas en una figura o entre varias y su habilidad para argumentar y validar conjeturas. Es por esto que el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Geometría en educación primaria goza de gran importancia en la vida de las personas y es el docente un agente clave para el desarrollo óptimo de todas estas habilidades y conocimientos.

Como buen inicio para los docentes, se comienza por valorar las habilidades obtenidas durante su formación para actuar sobre y para el ámbito educativo y sus avances significativos en cuanto a logros de alcance en niveles cognitivos en Matemáticas. Con base en lo anterior, Alsina, Fortuny y Pérez (s.f.) son algunos autores que refieren de manera puntualizada el propósito del sistema educativo referente a la facilitación de la educación geométrica, comentado que esta tarea es especialmente de los docentes que se encuentran al frente de las aulas. Son los profesionales de la educación, quienes a base de estrategias propias de su

profesión, pueden centrarse en el diseño, valoración, innovación y en el control de los ambientes de aprendizaje.

Posteriormente, se aconseja a los docentes ser lo suficientemente conscientes de que los alumnos de Educación Primaria están enfrentando un proceso complejo de construcción de nuevos saberes que implica la restructuración mental en todos ellos, y que la manera en que se dé este proceso, repercutirá en el resto de su formación como estudiantes e incluso en su vida como integrantes de una sociedad en la que se encuentran inmersos. Así que, posicionar como prioridad la tarea de elegir aquellas estrategias que les permitan a los estudiantes construir de manera adecuada sus esquemas mentales es primordial para los profesionales de la educación. En relación a lo anteriormente mencionado, Alsina, Fortuny y Pérez (s.f.) mencionan que los docentes deben comprender lo siguiente para establecer bases pertinentes en su práctica profesional y obtener resultados favorables en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, dado que:

La educación geométrica es un proceso que tiene lugar en diferentes culturas, sociedades, sistemas educativos y en diferentes medios en interacción. La construcción del conocimiento consiste en la progresiva construcción de representaciones mentales internas a través de múltiples perspectivas en medios interactivos (p.106).

En otras palabras, es necesario considerar diversos recursos y variedad en la aplicación de estos durante los procesos de enseñanza-aprendizaje. Ante la existencia de diferentes tipos de materiales, resaltan, por su relación con el presente tema de investigación aquellos materiales modelos como los mencionados por Alsina, Fortuny y Pérez (s.f.) los poliedros, polígonos, mosaicos, superficies, curvas, etc. Los cuales permiten la construcción de conceptos a partir de la observación directa de sus características y manipulación, que es tan fácil con el uso de estos materiales. Así que, de esta manera, resulta altamente recomendable el uso de materiales modelos en las clases de matemáticas.

De manera común, los materiales manipulables que permiten la observación e identificación de características, por medio de interacciones directas, podrían parecer juegos simples para niños pequeños, sin embargo, en palabras de Alsina, Fortuny y Pérez (s.f.) se toma en cuenta lo siguiente:

El grado de intuición, visualización y capacidad de descubrimiento se debe, en gran parte, a la manipulación de objetos y construcción de modelos que se hace para comprender ciertas situaciones. Sí, es verdad que si la actividad finaliza en la fase manipulativa pocas Matemáticas se van a construir. Después de manipular hemos de definir, deducir, resolver problemas y aplicar las soluciones al desarrollo de la sociedad (p.122).

De tal manera que el material concreto favorece el proceso para la construcción de saberes y los procesos cognitivos de los estudiantes. En la resolución de problemas de Geometría podemos distinguir, al menos tres clases de procesos cognitivos según Torregrosa (2011) referentes a los canales de aprendizaje visual y kinestésico:

1. Procesos de visualización que intervienen en las representaciones espaciales, para la representación de resultados para la exploración heurística de una situación compleja.
2. Procesos de construcción: mediante herramientas que sirven para elaborar configuraciones, que pueden actuar como modelos en los que realizar acciones.
3. Procesos de razonamiento en elaboración con procesos discursivos, para la extensión del conocimiento, para la demostración y para la explicación. (p. 45).

2.4 Algunas consideraciones en el uso de material concreto

Desde siglos atrás, los alumnos de educación básica requieren de un material de apoyo que les facilite adquirir la comprensión de los contenidos, como lo menciona Coriat (s.f.) cit. por Castro (s.f.):

El interés por los materiales didácticos y recursos se observa, al menos, desde hace dos siglos, en 1819, Pestalozzi escribía: “yo mismo necesité mucho tiempo para establecer el principio de que hay que actuar en el entendimiento infantil a base de explicaciones sacadas de la realidad y no usando reglas abstractas, de modo que debemos enseñar sirviéndonos más de objetos que de palabras” (p. 61).

De igual manera, los positivistas reconocen la funcionalidad de estrategias que usen material concreto como medio de aprendizaje, acerca de esto Martínez (2010) refiere que:

Para lograr plena objetividad, absoluta certeza y una verdad incuestionable, los positivistas de los últimos tres siglos (Locke, Hume, J.S. Mill, Comte, Mach y otros) se apoyaron en el análisis de la sensación como piedra segura, tratando de establecer un origen sensorial para todos nuestros conocimientos. Solo las sensaciones o experiencias sensibles eran consideradas un fenómeno adecuado para la investigación científica; solo lo verificable empíricamente sería aceptado en el cuerpo de la ciencia; la única y verdadera relación sería la de causa y efecto; los términos fundamentales de la ciencia debían representar entidades concretas, tangibles, mensurables y verificables, de lo contrario, serían desechados como palabras sin sentido (p.14).

2.5 Beneficios del uso de material concreto

El material concreto es un recurso de apoyo excelente, ya que permite la interacción entre el alumno, el material y los mismos contenidos de enseñanza-aprendizaje, para desarrollar habilidades y la creación de conceptos a partir de la visualización y manipulación. Acerca de esto, Cohen (1972) menciona de manera acertada que en matemáticas:

Mucho de lo intelectual puede realizarse mediante el juego. Los bloques de construcción son recursos asombrosos para el estímulo y el aliento intelectual, y varias áreas de comprensión se desarrollan simultáneamente en buenos juegos

con bloques. En matemáticas, allí está el reconocimiento de las formas geométricas básicas y sus interacciones por medio del manejo constante de cuadrados, triángulos, rectángulos y curvas que integran uno de estos juegos (p.111).

En relación con lo anterior, en educación primaria se pueden encontrar niños de 5 a 12 años de edad como rango estándar esto indica que los estudiantes de este nivel educativo se caracterizan por preferir los juegos y se ven motivados por actividades que les impulsen en el desarrollo de la creatividad. En referencia a niños de once años Gesell (1999) afirma que, “no hay nada que les guste más que el proyecto de construir una casa en un árbol con los múltiples problemas que esto supone: conseguir la madera, los clavos, papel alquitranado o hule para el techo” (p.51).

En la escuela primaria, los docentes juegan un papel muy importante en las propuestas de innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, pues, son ellos los responsables de diseñar, planificar y crear los espacios óptimos de aprendizaje para que el alumnado logre los aprendizajes esperados. Además, Standing (2000) puntualiza que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje “el maestro también debe ayudar al niño directamente, en el momento oportuno, con objeto de iniciarlo en la utilización adecuada de los materiales para el desarrollo. Después, debe intervenir para corregir ciertos errores y eliminar dificultades insuperables (p.15)”.

De igual manera, este autor, señala la relevancia de:

Que el maestro dé al niño la suficiente información para estimular su interés y para que pueda utilizar el material, pero, al mismo tiempo, es igualmente importante que solo le dé el mínimo necesario de manera que quede el mayor campo posible para la investigación individual propia del niño (p. 29).

Es así, que el material concreto es utilizado como estrategia para la construcción de conocimiento y es reconocido por autores expertos en el tema, como un elemento importante en la comprensión de saberes matemáticos. El material concreto puede

ser utilizado en diversas situaciones académicas, sin embargo tiene mayor relevancia si se ocupa en asignaturas en las que los alumnos presentan áreas de oportunidad.

En matemáticas, existen propuestas de trabajo para lograr mejores resultados en la asignatura, Hernández y Soriano (1999) mencionan siete pautas a seguir por un maestro, para trabajar las matemáticas, una de ellas es: “usar materiales concretos (p. 41)”.

2.6 El material concreto en la clase en Matemáticas

Para comenzar a introducir novedades y realizar cambios en las clases de Matemáticas, que se reflejen en mejores resultados de desarrollo de los educandos, se puede empezar por diseñar metódicamente y trabajar mediante “la invención o formulación de problemas a los alumnos, pueden proponerse en diferentes momentos de enseñanza, tanto dentro del aula como fuera de ella” (Cárdenas, Caballero y Blanco (s.f.) p. 26). De esta manera, los estudiantes van desarrollando habilidades básicas de observación, reflexión y análisis de procedimientos para elegir el que más se les facilite y además les sea funcional en todos los cursos que conforman la malla curricular, así como también, en contextos diversos externos al aula.

En relación con lo anterior, lograr los aprendizajes matemáticos esperados en educación básica es, además de un postulado en el Plan de estudios vigente, una necesidad de todo sujeto para iniciarse en una formación matemática continua y sentar las bases de lo que será el desarrollo de habilidades propias de esta asignatura que favorecen este y otros campos de desarrollo humano.

De manera convergente a lo anterior, la OECD, 2004, p.3 y la OECD, 2003, p.24 cit. por Giménez y Vanegas (2011) definen la competencia matemática como:

La capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados,

utilizar las matemáticas y comprender con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (p. 80).

Son muchos los docentes en formación y los docentes activos, que ante la propuesta de implementar materiales manipulables y juegos en el aula, no pueden evitar un sentimiento de miedo e inseguridad que invade su mente. La proyección de un aula con diferentes métodos de aprendizaje, diferentes técnicas puestas en marcha por parte de los alumnos, hace creer que es imposible unificar y concretar un aprendizaje en los estudiantes. En cuanto a los recursos materiales del aula que resulten óptimos Castelnuovo (1999) indica que:

Las características que deberá tener un material para la enseñanza constructiva de la geometría quedan sujetas a las consideraciones ya expuestas; el material deberá ser artificial y también ser transformable por continuidad estas dos características sugerirán una amplia gama de “modelos” aptos para facilitar el paso de lo concreto a lo abstracto (p. 92).

Sin embargo, estamos tratando con una cultura social apegada a la idea de ser receptores de información incuestionable y dudosa, en lugar de asumir un rol de descubridores y/o emisores de verdades absolutas. Aunado a esto, también nos encontramos con las tradiciones del profesorado, específicamente a aquellas que refieren a un modelo educativo en el que el docente es el único proveedor del saber y el alumno es posicionado como receptor, así, el control sobre el grupo es una tarea sencilla y la heterogeneidad de los estudiantes es reducida a un grupo homogéneo. A lo anterior, Corbalán (2011) aporta que:

En el modelo tradicional de enseñanza la “pantalla” más usada, y casi única, es la pizarra, y el profesor es el único que propone temas y en ellos es omnisciente y omnipotente, ya que conoce siempre las respuestas. Hay que saber y aceptar que la introducción de cualquier recurso cambia esa relación, puesto que la participación del alumnado supone la aparición de temas no previstos, inesperados e incluso indeseados, con lo cual no siempre se

domina la situación y puede suceder que no haya unanimidad de opiniones, e incluso disparidad, en los temas sociales y desconocimiento en los temas matemáticos (pp. 53-54).

Sin embargo, la profesión docente se reconoce de manera particular por estar sujeta constantemente a cambios tanto del sistema educativo como también a cambios sociales que repercuten directamente en las instituciones escolares. Es así que, los docentes para ejercer su profesión de manera óptima, deberían atreverse a investigar, diseñar y aplicar estrategias basadas en material concreto que se relacione a aspectos y uso directo dentro y fuera de la escuela. “Todo eso tiene que verse como un modelo de enseñanza-aprendizaje diferente y más deseable, en el que el papel del profesor ya no puede ser el de proveedor único de saberes, problemas, preguntas, etcétera” (Corbalán, 2011, p. 54). Las estrategias sujetas al uso de material concreto dentro el aula deben tener un impacto en los alumnos, de manera que estos sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en diversos contextos y mantener la premisa que el aula es el sitio ideal “donde es imprescindible la manipulación de objetos, y no sólo los diseñados para el aprendizaje de las Matemáticas, sino también objetos cotidianos” (Corbalán, 2011, p. 59).

Un elemento relevante que puede generar obstáculos en el trabajo de innovación dentro de las aulas para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje es el que refiere a las emociones de los docentes ante la enseñanza de las Matemáticas dentro de un nuevo margen global que exige innovación, la brindan Gardner y Leak (1994) cit. por Cárdenas, Caballero y Blanco (s.f.), refieren que “la ansiedad manifestada en relación con las actividades de enseñanza, que implican la preparación y ejecución de las actividades en el aula” (p. 60) para lo cual, dicha preparación o ausencia de esta, puede ser la causa del problema en cuanto a la aceptación y aplicación de acciones reformadoras, ya que los docentes como cualquier otro sujeto, temen a los cambios y aún más, a las posibles consecuencias que vienen sujetas a estos cambios.

Al respecto, Dienes, citado por Lovell, (1999), menciona que durante los procesos de construcción de nuevos saberes, “un concepto se forma más rápidamente cuando el sujeto recibe muchas impresiones sensoriales diferentes (visuales, táctiles y kinestésicas) que lo ilustren” (p. 70). Por tanto, dentro del salón de clase se requiere del uso de herramientas que favorezcan la construcción de conocimientos diversos, en especial en la asignatura de Matemáticas, debido a que “la idea de número no se fija en la mente por la mera presentación de objetos, sino que el concepto de número depende del modo cómo la mente se enfrente con esos objetos, debiendo compararlos y relacionarlos de alguna manera” (Lovell, 1962, p. 55). O bien, como refiere Castelnuovo (1970), lograr “las correlaciones sensitivo-mentales esto es, concreto-abstractos” (p. 20) mediante la estimulación perceptual de los estudiantes con los materiales concretos.

Dentro de la clase de Matemáticas, y cualquier otra asignatura, se deben planificar tiempos para que los alumnos construyan gradualmente su conocimiento, así, ellos mismos crean su propio concepto con las características que le atañen a partir de habilidades de observación y en este caso manipulación, también que se enfrenten con situaciones que les impliquen la comprensión de dicha situación y la búsqueda de soluciones, para que finalmente sean capaces de compartir métodos y procedimientos con sus compañeros de manera que reconozcan y hagan uso del lenguaje matemático y así, precisar la mejor forma de resolver diversas situaciones.

Dado la anterior, se entiende que una clase de Matemáticas se conforma por distintos momentos sea cual sea el modelo metodológico que se esté siguiendo, y cada momento requiere de elementos distintos que favorezcan el aprendizaje de los alumnos. De manera que, un docente debe tener en cuenta que “para una situación didáctica determinada se identifica un estado inicial y el conjunto de diversos estados posibles, entre los que se encuentra el estado final correspondiente a la solución del problema involucrado en la situación” (Gálvez, 1994, p. 43) de esta manera se transita por cada una de los procesos didácticos para lograr aprendizajes en los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, la didáctica de las Matemáticas para consolidar saberes en el aula de clases sería en 4 pasos o más bien procesos durante la clase. Es así que Gálvez, (1994) enlista los procesos de manera gradual como se plantea enseguida:

1. Las situaciones de acción: los alumnos leen el problema planteado y ponen en común la premisa de resolución de la situación matemática.
2. Las situaciones de formulación: los alumnos identifican y comunican datos necesarios para la comprensión y resolución de la situación planteada, de manera que emplean lenguaje matemático.
3. Las situaciones de validación: los alumnos ponen en común sus resultados y argumentas para comprobar sus respuestas.
4. Las situaciones de institucionalización: después del proceso de socialización se pretende que los estudiantes establezcan el significado real de la situación matemática y se consoliden los conocimientos.

De manera general, se pueden identificar el momento de inicio como aquel en que se rescatan conocimientos previos, el desarrollo que funge como el tiempo de adquisición de distintas habilidades matemáticas y el cierre, que da la oportunidad al docente de unificar y dirigir a los alumnos hacia el aprendizaje esperado y la intención didáctica de la sesión. A lo largo de la clase, según Valls y Llinares (2011):

Todos estos elementos (recursos materiales, conocimientos previos, sistemas de símbolos matemáticos) pueden ser entendidos como instrumentos que favorecen el aprendizaje. Instrumentos en el sentido de que apoyan la realización de las actividades matemáticas, facilitando el registro de las mismas, comunicar y, más importante, facilitando medios con los que pensar sobre las matemáticas (p. 146).

Es así que “la enseñanza sobre la resolución de problemas matemáticos se centraría en trabajar para que los alumnos experimenten y asuman diferentes formas de abordar los problemas, tanto desde lo cognitivo como lo afectivo”. (Cárdenas, Caballero y Blanco, s.f., p. 23).

Es necesario comenzar a valorar los procesos cognitivos de los niños y poner en marcha acciones didácticas dentro de las aulas que consideren el uso de materiales concretos y también digitales, ya que dichos materiales son un giro a la realidad educativa actual tomando así, gran relevancia y trascendencia en la historia de la educación mexicana, aunado a esto, los materiales manipulables son perfectos para proveer a los estudiantes de experiencias significativas, que les aseguren un conocimiento de por vida, ya que “las prácticas ostensivas habituales de la escuela tradicional no son suficientes para asegurar el aprendizaje de los conceptos espaciales y geométricos” (Chamorro, s.f., p.5).

2.7 Aprendizaje situado mediante el uso de material concreto en la clase de Matemáticas

Como parte fundamental en el desarrollo de los individuos, es importante ubicar su desarrollo cognitivo y necesidades particulares, a partir de esto dirigirlos al conocimiento y descubrimiento de diversos saberes a través de actividades didácticas con propósitos específicos para favorecer el desarrollo cognitivo y de habilidades sociales. De acuerdo con lo anterior, Moreno (2011) comenta la importancia de una tarea educativa contextualizada:

Un elemento que podría ayudar a fortalecer el aprendizaje de cada uno de los alumnos, en este caso nos centramos en las matemáticas, es el enfoque situado, el cual tiene sus indicios desde los griegos como Sócrates, Platón y Aristóteles, donde su objetivo era preparar con la práctica a los jóvenes en las tareas del Estado y la sociedad (p.58).

De esta manera, se prepara a los estudiantes para actuar de manera rápida en la búsqueda y aplicación de soluciones de diferentes situaciones matemáticas dentro del aula, durante una sana competencia y en continuo desarrollo de habilidades matemáticas mediante la interacción con sus pares (Díaz, 2006, cit. por Moreno, 2011) puntualiza de manera pertinente a este tema de investigación que:

La enseñanza situada surge del enfoque constructivista y es definida como una propuesta pedagógica que se diseña para promover

experiencias de aprendizaje auténticos o reales, que les permitan desarrollar las competencias que deberán poseer para enfrentar situaciones problemáticas de la vida cotidiana (p.58).

Aunado al tema del aprendizaje situado, existen diversas propuestas de acción para los profesionales de la educación. Una de ellas es mencionada por Díaz, (2006), cit. por Moreno (2011):

es el Aprendizaje Basado en Problemas el cual consiste en el planteamiento de un problema (real o simulada), donde la construcción, análisis y/o solución constituyen un punto importante de la experiencia. Su enseñanza implica promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión (p. 59).

El aprendizaje mediante la resolución de problemas constituye para los estudiantes una oportunidad de observar situaciones reales, tomar posiciones críticas y objetivas, y mediante la puesta en práctica de habilidades, se da respuesta a las situaciones planteadas.

Otro de los puntos importantes que deben ser considerados para el aprendizaje situado es tomar en cuenta y valorar la diversidad entre los individuos educandos y todas aquellas ventajas que pueden obtenerse de dichas características particulares, como por ejemplo el monitoreo entre pares derivado del liderazgo y otros roles para el trabajo colaborativo, este planteamiento es pertinente con lo que Moreno (2011) menciona:

Los alumnos con habilidades más desarrolladas dentro del aula, lo cual no significa que el resto carezca de ellas o tenga la imposibilidad de aprender, sino más bien, se dan de manera diferente y a ritmos distintos, pero que bien pueden desarrollarse con la ayuda del profesor y de los iguales, tal y como lo plantea la teoría sociocultural del aprendizaje (p. 64).

Es así que, un conocimiento bien afianzado puede usarse en diferentes momentos de nuestra vida escolar y también fuera de las instituciones educativas, en relación a esta afirmación Moreno (2011) alude que:

Los conocimientos matemáticos adquiridos en la escuela pueden ser fortalecidos empleándolos fuera de ella, en situaciones de la vida cotidiana como lo es por ejemplo al calcular la cantidad de ingredientes que se necesitan para preparar la comida, entre muchas más actividades diarias (p. 64).

En función de lo anterior, se consideran factores importantes en el desarrollo de los individuos todos los aspectos sociales, económicos y ambientales que rigen las interacciones de su diario vivir, al respecto, Chamorro (s.f.) reconoce en los estudiantes una diversidad amplia de capacidades matemáticas, específicamente espaciales, las cuales obtienen y se diversifican según la sociedad y la época en que se desarrollan. Es así, que los individuos se distinguen unos de otros a partir de las diversas experiencias sensoriales mediante las interacciones en el contexto físico y también la convivencia que sostienen con las personas cercanas a ellos, asumir esto, significa valorar el hecho de que sin acción no hay posibilidad de construir el conocimiento.

Los individuos estamos inmersos en una sociedad en la que nos desenvolvemos y actuamos todo el tiempo desempeñando diferentes actividades. Desde el momento de nuestro nacimiento comenzamos a observar, imitar lo que nos rodea y nos relacionamos con otras personas y objetos a través de nuestros sentidos, de esta manera aprendemos a socializar, comprendemos las costumbres, formas de actuar ante situaciones cotidianas y nos apropiamos de saberes diversos.

Por otro lado, durante nuestra formación académica en las escuelas, también se observa este comportamiento y aprendizaje de manera colaborativa, que además es provocado de manera consciente por docentes que entienden la necesidad de acercar a los estudiantes a actividades contextualizadas que puedan ser comprendidas en el aula y que sean de su interés, de esta manera las estrategias

seleccionadas pueden fungir como excelente herramienta para el desenvolvimiento de los alumnos y la aplicación posterior de los conocimientos en la sociedad, coincidiendo con lo anterior (Rogoff, 1993, cit. por Díaz, 2006) describe que:

El alumno se acerca al conocimiento como aprendiz activo y participativo, constructor de significados y generador de sentido sobre lo que se aprende, y que, además, el alumno no construye el conocimiento de manera aislada, sino en virtud de la mediación de otros, y en su momento y contexto cultural particulares, con la orientación hacia metas definidas (p. 14).

Es así que, si se desea lograr aprendizajes significativos en el aula, se requiere de una ardua tarea de conciencia con respecto al contexto en el que se desenvuelve el proceso de construcción de saberes, por tanto “el profesor requiere articular en su enseñanza la materia que imparte con las características, antecedentes, necesidades e intereses de los alumnos, así como conocer sus propias necesidades, creencias y valores sobre la enseñanza” (Díaz, 2006, p. 15).

2.8 Los Niveles de razonamiento de Van Hiele

Una de las premisas en educación es determinar el nivel de logro en la construcción de aprendizaje y el desarrollo de habilidades inherentes a la escuela primaria. En lo que a la Geometría se refiere la teoría de los niveles de razonamiento propuesta por el matrimonio Van Hiele define niveles de razonamiento y fases de aprendizaje de los estudiantes dividiéndolos en cuatro etapas que las autoras López y García (2008) describieron de la siguiente manera:

- Nivel 1. Reconocimiento (o descripción): percibe a los objetos en su totalidad y como unidades; describe los objetos por su aspecto físico y los clasifica con base en semejanzas o diferencias físicas globales entre ellos, pero no reconoce explícitamente los componentes y propiedades de los objetos.

- Nivel 2. Análisis: percibe los objetos estructurados por partes y dotados de propiedades, aunque no identifica las relaciones entre ellas; puede describir objetos de manera informal mediante el reconocimiento de sus componentes y propiedades, pero no es capaz de hacer clasificaciones lógicas.
- Nivel 3. Clasificación (o abstracción): realiza clasificaciones lógicas de los objetos y descubre nuevas propiedades con base en propiedades o relaciones ya conocidas y por medio de razonamiento informal; describe las figuras de manera formal, es decir que comprende el papel de las definiciones y los requisitos de una definición correcta; entiende los pasos individuales de un razonamiento lógico de forma aislada, pero no comprende el encadenamiento de estos pasos y la estructura de una demostración; no es capaz de realizar razonamientos lógicos formales, ni siente la necesidad de hacerlos.
- Nivel 4. Deducción (o prueba): es capaz de realizar razonamientos lógicos formales; comprende la estructura axiomática de las Matemáticas; acepta la posibilidad de llegar al mismo resultado desde distintas premisas (definiciones, equivalentes, etc.). Un estudiante de este nivel puede mostrar que las diagonales de un cuadrado son iguales, siguiendo un razonamiento deductivo.

La construcción de conocimientos matemáticos en la escuela primaria va más allá de la mecanización de algoritmos, resultados carentes de toda reflexión y un aula que trabaja de forma heterogénea para “permanecer en orden”. A través del análisis de las diversas aportaciones teóricas y conceptos propios del tema de investigación que trata este documento, logro apreciar la importancia de realizar prácticas pedagógicas regidas por la innovación, el uso de diversos recursos y materiales, contextualización y la gradualidad en los procesos cognitivos de los estudiantes.

Aunado a esto, es importante rescatar la idea de que el material concreto permite a los estudiantes pasar de lo concreto a lo abstracto, atendiendo y favoreciendo las habilidades de observación y manipulación como puntualiza López y García (2008)

“La geometría es una disciplina eminentemente visual. En un principio, los conceptos geométricos son reconocidos y comprendidos a través de la visualización”. (p. 48) de esta manera, nos acercamos a una construcción más sólida de los aprendizajes esperados, congruente con sus necesidades.

El conjunto de opiniones teóricas y su análisis fortalece la creencia de que el uso de materiales concretos en distintos momentos de la clase de Matemáticas, conforma un apoyo al proceso de construcción de saberes de los alumnos, promoviendo el aprendizaje mediante la contextualización de planteamientos matemáticos que consideran su edad, características y necesidades, consolidando así, estos saberes de manera significativa.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta el proceso que siguió la investigación al exponer las características de la metodología implementada, su enfoque, alcance y fases que la componen las cuales se desarrollaron en diferentes momentos durante este proceso de indagación. Lo anterior, teniendo como base los objetivos que enmarcan este trabajo y que consagran a quien presenta como un docente en formación que desarrolla sus competencias profesionales.

3.1 Enfoque y alcance metodológico

Al comenzar este proceso indagativo, el acercamiento al grupo de estudio se dio mediante un enfoque cualitativo dentro de una metodología de investigación-acción,

la cual se centró en las problemáticas de enseñanza desde lo pedagógico y su papel en la construcción de conocimiento como sucesos de la realidad que son observables, interpretables y explicables para finalidades de transformación y mejora de la práctica educativa en apoyo de acompañamiento teórico y asesoramiento. En donde, según Elliott (2005) “podemos definir la investigación-acción como el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de acción en la misma” (p. 88) y que se encamina a perfeccionar “la práctica mediante el desarrollo de las capacidades de discriminación y de juicio del profesional en situaciones concretas, complejas y humanas” (p. 70). Con el objetivo fundamental de mejorar la práctica y generar conocimientos que abonen a las teorías e hipótesis del proceso investigativo.

Según Restrepo (2005) cit. por Colmenares y Piñero (2008) la investigación acción es realizada en colectivo ya que se trata de una práctica reflexiva social en la que se lleva a cabo una interacción teórica-práctica con el fin de establecer cambios a situaciones específicas que requieran de la intervención inmediata para su solución o mejora. En este tipo de investigación, no se encuentra distinción entre quién investiga, lo que se investiga y el proceso de investigación.

La investigación acción goza de varias connotaciones, sin embargo diversos teóricos y de manera personal, como docente en formación, coincido con los estudios de Lewin (1946) dónde se menciona la concepción de investigación-acción como un proceso caracterizado por tres particularidades:

1. Se lleva dentro del espacio de estudio de manera colaborativa entre los actores educativos.
2. No se realiza de manera aislada al contexto educativo
3. Se debe llevar a cabo un diagnóstico como primera fase para posteriormente constatar los alcances de la investigación mediante el análisis de resultados.

Lo anterior deja implícito el carácter participativo de esta investigación sobre mi propia práctica profesional, la cual mantuvo propósitos para la autorreflexión y

autogestión que se reflejaron en los resultados obtenidos con los estudiantes de educación básica durante este acercamiento.

3.2 Diseño metodológico

De manera puntual, para este trabajo de investigación y reflexión en un grupo de sexto grado en educación primaria en el que la propuesta de intervención se dirige a utilizar el material concreto como la principal herramienta para favorecer la construcción de conocimientos matemáticos con dicho alumnado, es importante mencionar las etapas que integraron este proceso de investigación acción, en palabras de Cordero (2002) quien, a través de un análisis de diversas fuentes referentes al método de investigación que refiero considera a Bodgan y Biklen, 1982; Taylor y Bodgan, 1986; Woods, 1987; Rockwell, 1987; Bertely, 1994 y Gil, 1994, menciona tres fases importantes que representan a la investigación-acción y que enuncio a continuación:

La primera etapa denominada *Recopilación de información* corresponde al acercamiento inicial al contexto educativo que funge como ambiente donde se desenvuelve este estudio y donde se realizó la observación y registro en el diario y la aplicación de un diagnóstico de conocimiento matemáticos aplicado en el mes de agosto del 2018 que constaba de 20 reactivos referentes a los contenido del Programa de estudios de sexto grado 2011 (ANEXO A) con el que se analizaron los resultados obtenidos para identificar de manera puntual las necesidades en habilidades matemáticas y marcar la pauta de trabajo para atender las necesidades del grupo durante la siguiente etapa de investigación.

Posteriormente, se continuó con la fase de *Reducción de información*, la cual se enfocó en particularizar las características encontradas para ser analizadas al llevar a cabo la representación de la información mediante técnicas básicas de estadística descriptiva para su disposición al análisis con mayor facilidad y comenzar el diseño y planeación de una secuencia didáctica que converge con el uso de material concreto para alcanzar aprendizajes esperados en la clase de Matemáticas

poniendo en práctica mis habilidades pedagógicas, desarrolladas hasta este momento de mi formación y que corresponden al diseño de secuencias apegadas a lo estipulado en el Plan y programa de estudios 2011 de sexto grado, específicamente el diseño de desarrollos planos para la construcción de poliedros que beneficiaran el análisis, comprensión y diferenciación a partir de conocer sus características, al igual que la construcción de policubos para favorecer el concepto de volumen de cuerpos geométricos y su cálculo.

Dada la oportunidad de aplicación de las actividades planeadas, se puso en marcha la ejecución de otra competencia adquirida en los casi cuatro años en mi alma mater que refiere a la creación de ambientes de aprendizaje propicios para desarrollar en los estudiantes autonomía y otras habilidades durante el proceso de enseñanza–aprendizaje. En esta fase de *Nivel de validación de la información*, las estrategias didácticas ya mencionadas, en las que se orientó la construcción de cuerpos geométricos de manera autónoma a partir de modelos, al igual que la fabricación de una maqueta de prismas y pirámides para su posterior análisis. Esta fase se caracterizó por asignar un papel de principalmente mediadora y guía en este proceso.

Para culminar, la tercera etapa de trabajo se identifica el momento de reflexión sobre los alcances, hallazgos y resultados finales hasta este horizonte en la aplicación de estrategias diseñadas a partir del proceso de análisis descrito por Latorre (2010) como se refiere a continuación:

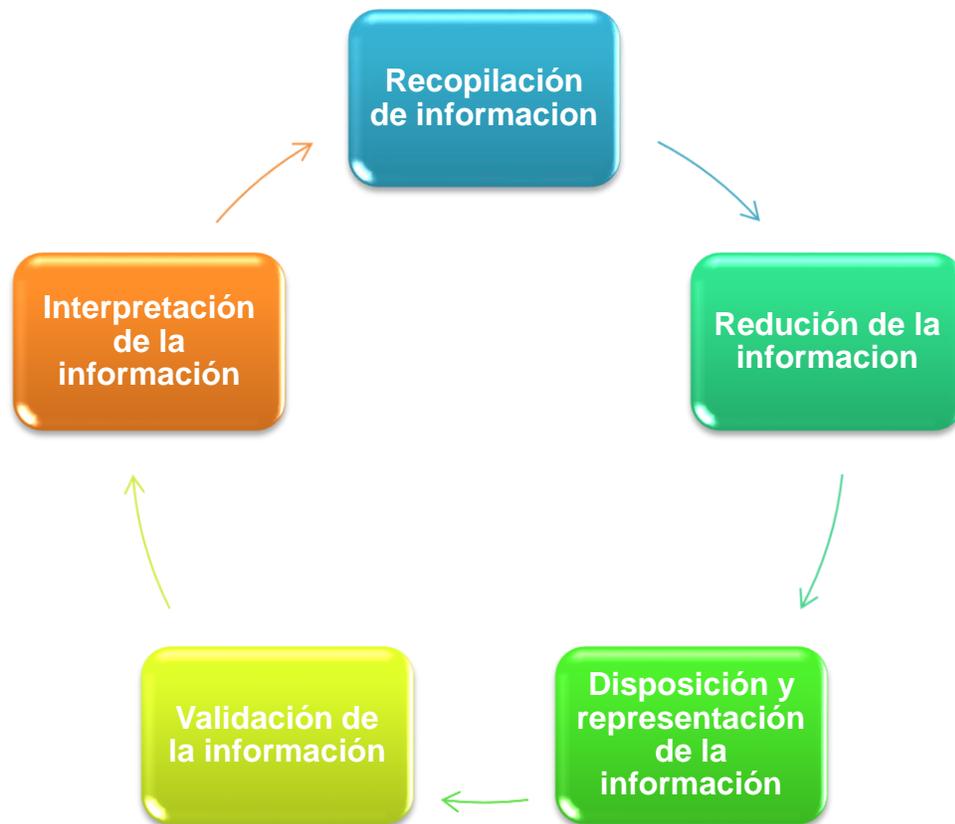


Figura 1. Proceso de análisis descrito por Latorre (2010).

En este momento de análisis se relatan los significados de todo lo encontrado ante el proceso de investigación; la recopilación de información dada por medio del Examen diagnóstico aplicado al grupo de estudio y un test de estilos de aprendizaje a inicios del ciclo escolar 2018-2019, seguido de la reducción de información al realizar la decodificación de estos datos y lograr la enmarcación del tema a trabajar al reconocer la necesidad que presentó el grupo y al mismo tiempo que se consideró la enseñanza de las Matemáticas como una de mis áreas de oportunidad en la cual se tenía que trabajar para mejorar; la disposición y representación de información llevada a cabo con la realización de tablas para sintetizar la información y mostrarla con un debido análisis de las mismas.

Posteriormente la validación de la información a través de estrategias propuestas que confirmen el fenómeno y permitan su observación directa y para finaliza, la

interpretación de información al teorizar las experiencias, analizarlas y reflexionarlas para replantear la intervención pedagógica y valorar sus alcances.

Al culminar este acercamiento que da a lugar al trabajo de investigación, es posible revisar, confirmar y cuestionar aspectos importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje que mantiene una relación estrecha y prioriza la construcción situada de conocimiento matemático a través del planteamiento de problemas auténticos y reales y la manipulación de materiales durante su resolución en la clase de Matemáticas.

En esta última fase de la investigación, quedan indiscutiblemente plasmadas nuevamente, las habilidades propias de la profesión docente en mi intervención que se particularizan como una forma de analizar los procesos de desarrollo e intervenir nuevamente en el ámbito educativo con herramientas suficientes en busca de una mejora en la calidad educativa dando un enfoque constructivista a nuestras intervenciones en el aula y la difusión de información a colegas docentes.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Desarrollar la capacidad de interpretar resultados, de cualquier índole, nos permite consolidar fortalezas y también las áreas de oportunidad del objeto de estudio. En

el presente capítulo, se muestran los factores importantes para elegir y determinar este trabajo de investigación, además de las experiencias de los estudiantes y de la docente en formación, obtenidas al utilizar material concreto diverso en la clase de Matemáticas. Silvestre (s.f.) puntualiza la importancia que tiene para el docente establecer un vínculo con el contexto de la siguiente manera:

Dirigir una escuela y conducirla al éxito precisa conocer no sólo el nivel de logros en el aprendizaje de los alumnos, las limitantes y sus potencialidades, precisa además poseer suficientes elementos de todos los factores que juegan un importante papel en el desarrollo de la labor educativa de la escuela, así como de los procesos que en ella acontecen (p. 5).

Posteriormente, se encuentra una triangulación con los datos obtenidos a lo largo de la presente investigación, la experiencia obtenida durante la implementación de secuencias didácticas y los valiosos aportes de diversos teóricos. A partir de esto, el análisis de dichos resultados convocan a nuevas expectativas tanto en los alumnos quienes fueron objeto de estudio, en la práctica profesional y espero con firmes intenciones en los lectores. Dichas expectativas están orientadas hacia una mejora educativa en la que el ambiente de aprendizaje es propicio para favorecer la construcción de saberes, puesto que se toman en cuenta las características, gustos y necesidades de los estudiantes durante las clases, beneficiando la motivación que los alumnos pueden presentar hacia las actividades que el docente presenta y concluyen con un aprendizaje significativo que pueden aplicar durante clases y en diversos contextos no áulicos.

En este sentido, se presentan a continuación los resultados de la aplicación de un diagnóstico realizado al inicio del ciclo escolar 2018-2019 con respecto a contenidos matemáticos pertenecientes al Programa de estudios de sexto grado, además de la relatoría y análisis de dos secuencias didácticas que consideré mayormente significativas por las experiencias vividas durante su implementación en el aula, en donde se pone en juego el uso de diversos materiales concretos que tenían como propósito conducir a los estudiantes hacia un aprendizaje situado, en congruencia con los propósitos y contenidos del curso.

4.1 Resultados de la fase diagnóstica

En la información que arrojó el examen diagnóstico aplicado al grupo de estudio durante las primeras semanas del ciclo escolar 2018-2019 (ANEXO A), se identificaron áreas de oportunidad de los alumnos en relación al manejo de conceptos, técnicas y procedimientos matemáticos con respecto al eje temático: forma espacio y medida. Dicho instrumento de evaluación diagnóstica está conformado de veinte ítems de opción múltiple con respecto a los ejes: Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida, y Manejo de la información, pertenecientes al Programa de estudios de sexto grado del Plan de Estudios 2011.

De manera específica, el 29.31%, equivalente a 9 estudiantes, del grupo conformado por 29 alumnos, no lograba identificar rectas paralelas, perpendiculares y secantes, así como ángulos agudos, rectos y obtusos, el 54% que representa a 15 estudiantes no era capaz de construir y usar una fórmula para calcular el área de paralelogramos (rombo y romboide), un 55.17%, esto es, 16 estudiantes presentaban fuertes debilidades para analizar las características de cuerpos geométricos referentes a la forma y el número de caras, vértices y aristas.

Derivado de estos resultados el 44.82% del grupo tenía dificultades procedimentales para resolver problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con progresión aritmética o geométrica y por último el 62% no identificaba los elementos del círculo. Dichos aspectos evaluados en el grupo de estudio son los parámetros de dominio que un estudiante de educación básica en 6° grado de primaria debe mostrar al concluir el mismo, por ello es importante diagnosticar los conocimientos previos para poner mayor énfasis en el diseño de secuencias didácticas y actividades que atiendan las debilidades que el grupo presente.

Lo anterior se traduce en un estándar bajo de aprovechamiento en Matemáticas, en particular en el eje temático Forma, espacio y medida. Estas áreas de oportunidad

encontradas, con seguridad se debieron a una diversidad de situaciones inherentes al Sistema Educativo Mexicano, en donde se puede hablar de una serie de estrategias no aptas, observadas continuamente en las aulas de nuestro país, para la generación de conocimientos matemáticos en el alumnado, que se distinguen por privilegiar los métodos operatorios por encima de la comprensión de situaciones matemáticas y sus procesos de resolución como se visualizó con el diagnóstico realizado. A partir de este análisis sobre la situación en México con respecto a los resultados de la prueba PISA 2015, se puede pensar que “probablemente esta enseñanza mecánica de la que hablamos, sea un elemento importante en la formación de prejuicios y actitudes al momento de aprender matemáticas” (Salas, Prado y Ferrant, 2008, cit. por Moreno, 2011, p.57) ignorando la propuesta de estrategias que consideren el material concreto como andamio para la construcción de saberes dentro del aula, impidiendo desde un inicio obtener un mayor alcance en los resultados de dicha prueba.

Acorde con mi postura y en relación con lo anteriormente dicho, destaco la siguiente aportación: “se diagnostica para saber el nivel de logro alcanzado, que precisa ser atendido, modificado, en función del objetivo esperado, se buscan nexos, explicaciones de causa para orientar con mayor acierto la elaboración de estrategias de transformación” (Silvestre, s.f., p. 11).

El surgimiento de lagunas en el conocimiento de los alumnos responde a diversos factores, sin embargo esto no puede ser impedimento para seguir adelante con la práctica profesional y avanzar en nuevos contenidos a la par que se atienden las necesidades presentadas por los estudiantes y señaladas en los resultados del diagnóstico realizado. En educación, según Silvestre (s.f.), es probable que entre un grupo de estudiantes, algunos de ellos muestren mayor necesidad que otros en diversos aspectos cognitivos y referentes al desarrollo de sus habilidades intelectuales, puesto que los procesos de madurez que se llevan a cabo en los sujetos suelen ser particulares entre ellos. Siendo así, al maestro frente al aula es a quien compete el diseño de estrategias que permitan un trabajo individualizado,

asegurando el desarrollo de todos los alumnos a la vez que ejerce de manera colaborativa.

De manera que, para hacer constar las bases de esta investigación, presento a continuación una tabla de datos cuantitativos con respecto a los aprendizajes esperados y los ítems que constituyeron el examen diagnóstico aplicado, y de igual manera, el porcentaje de estudiantes que obtuvo una respuesta correcta o incorrecta.

Matemáticas. Pensamiento matemático				
Ítem	Aprendizaje esperado	Alumnos con respuestas incorrectas	Alumnos con respuestas incorrectas por aprendizaje esperado	Porcentaje de alumnos con respuestas correctas por aprendizaje esperado
1	Identifica rectas paralelas, perpendiculares y secantes, así como ángulos agudos, rectos y obtusos.	12	17	71%
2		5		
	Resuelve problemas que implican sumar o restar fracciones cuyos denominadores son múltiplos unos de otros.	13	42	52%
4		8		
5		21		
6	Resuelve problemas que implican una división de números naturales con cociente decimal.	11	23	61%
7		12		
8	Construye y usa una fórmula para calcular el área de paralelogramos. (Rombo y romboide).	20	47	46%
9		12		
10		15		
11	Analiza las características de cuerpos geométricos referentes a la forma y el número de caras, vértices y aristas.	17	32	45%
12		15		
13	Resuelve problemas que implican conversiones entre unidades de medida, longitud, capacidad, peso y tiempo.	15	55	37%
14		15		
15		24		
16	Resuelve problemas que implican identificar la regularidad de	12	39	56%
17		16		
18		11		

	sucesiones con progresión aritmética o geométrica.			
19	Identifica los elementos del círculo	16	36	38%
20		20		

Tabla 1. Resultados de Diagnóstico. Construcción propia.

Como una forma de complementar y precisar en esta intervención docente consideré también la aplicación y análisis de un instrumento que me permitiera conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes llamado “Test de estilos de aprendizaje” del Modelo PNL propuesto por Parra (1994) (ANEXO B), el cual está integrado por 40 ítems distribuidos en tres dimensiones: kinestésica, auditiva y visual. Después de ser aplicado dicho instrumento los resultados fueron los siguientes:

18 alumnos que corresponden al 62% construyen conocimientos a partir de la estimulación visual, 7 de ellos (24.2%) construye sus saberes a través de la manipulación y tan solo 4 alumnos que son el 13.8% del grupo lo hacen a partir del trabajo auditivo.

Con base en estos resultados y el análisis de los datos encontrados, además de una revisión teórica de referentes que aportan al uso de material concreto como andamio para la construcción de conocimientos a partir de un acercamiento visual que genera motivación, la oportunidad que representa para observar elementos sustantivos de manera directa y permite la interacción a partir de su manipulación ofreciendo experiencias significativas en los estudiantes, por lo cual se consideró para que la intervención tendría un enfoque hacia el uso de dichos materiales con un eje rector que orienta el procesos de investigación acción: ¿De qué manera el material concreto propicia el aprendizaje en estudiantes del sexto grado grupo “A” de la Escuela Primaria “Benito Juárez” en la clase de Matemáticas durante el ciclo escolar 2018-2019?

4.2 La primera intervención

A partir de la implementación de la primera secuencia didáctica encaminada al desarrollo de habilidades matemáticas convergentes al eje: Forma, espacio y medida, con la aplicación de material concreto como principal recurso se identificaron avances significativos en la comprensión de cuerpos geométricos y sus características mediante la observación, manipulación, construcción y análisis de los mismos.

Las estrategias comprendieron el planteamiento de problemáticas, que invitaran al alumno a relacionar su contexto inmediato con las actividades y su aplicabilidad en la vida cotidiana, ya que el aprendizaje mediante la resolución de problemas constituye para los estudiantes una oportunidad de observar situaciones reales, tomar posiciones críticas y objetivas, y mediante la puesta en práctica de habilidades, se da respuesta a las situaciones planteadas.

Otro punto importante a destacar, es que se consideró la diversidad de los estudiantes permitiendo trabajar de manera autónoma y compartir procedimientos y resultados entre iguales para que por sí solos lleguen a la construcción de saberes matemáticos. Es así que, el momento de socialización representaba un espacio de reflexión y desarrollo para los estudiantes. Inducir estas experiencias en el aula favorece la adquisición de habilidades diversas, como por ejemplo el monitoreo entre pares derivado del liderazgo y otros roles para el trabajo colaborativo como lo menciona Moreno (2011).

Los estudiantes se mostraron seguros de sus conocimientos adquiridos con el paso de las sesiones de la secuencia, puesto que participaban de manera más activa y las aportaciones gozaban de lenguaje matemático. De igual manera, la identificación y el conteo de caras laterales, aristas y vértices de cuerpos geométricos se vislumbraba como tarea sencilla mediante la manipulación directa del cuerpo. Es así que, un conocimiento bien afianzado puede usarse en diferentes momentos de nuestra vida escolar y probablemente fuera de las instituciones educativas.

Hasta este punto se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes del grupo donde se focaliza la investigación alcanzan, según la Teoría de Niveles de razonamiento de Van Hiele, el Nivel 1 que, como lo refieren las autoras López y García (2008), los alumnos de este nivel son capaces percibir los objetos en su totalidad y también como unidades, describiendo su aspecto físico y realiza clasificaciones sencillas a partir de sus semejanzas y diferencias, aunque no reconoce explícitamente los componentes y propiedades de los objetos. Al respecto, Chamorro (s.f.) reconoce en los estudiantes una diversidad amplia de capacidades matemáticas, específicamente espaciales, las cuales obtienen y se diversifican según la sociedad y la época en que se desarrollan. Es así, que los individuos se distinguen unos de otros a partir de las diversas experiencias sensoriales mediante las interacciones en el contexto físico y también la convivencia que sostienen con las personas cercanas a ellos, asumir esto, significa valorar el hecho de que sin acción no hay posibilidad de construir el conocimiento.

4.2.1 Secuencia didáctica número uno: primeros hallazgos.

El análisis de la práctica docente permite a los profesionales de la educación y a los docentes en formación una mirada retrospectiva de nuestras acciones al interior del aula y nos permite identificar aquellas áreas de oportunidad para ser atendidas en las siguientes intervenciones de jornada de práctica profesional; de esta manera, se pretende realizar aportaciones significativas hacia la mejora en la calidad educativa que incida en la formación integral de los alumnos de educación primaria.

Una posibilidad para llevar a cabo la praxis de la práctica profesional, de manera que se rescatan sucesos importantes y reales vividos en las aulas, es a partir del análisis y reflexión del Diario que como puntualiza Allport (s.f) cit. por Zabalza (2004) “es un documento personal todo aquel documento revelador de sí mismo, que de manera intencional o no intencional suministra información respecto a la estructura, dinámica y funcionamiento de la vida mental de su autor” (p.36). Por tanto, en un trabajo de investigación educativa este tipo de documento mantiene un sentido

narrativo de los pensamientos de los profesores y las experiencias vividas en el aula desde una perspectiva personal (Zabalza, 2004).

Una praxis intencionada conlleva compromiso, responsabilidad y alto sentido de ética profesional que permita al docente, mejorar su práctica dentro del salón de clase, mediante una gestión pedagógica innovadora y comprometida con sus alumnos y los derechos de los mismos, en relación a esto Sanmartí (2012) hace algunas puntualizaciones acerca de la situación actual de los docentes y el proceso de la mejora educativa a partir de la reflexión, como se enuncia a continuación:

Se reflexiona muy poco sobre la práctica de aula y se atiende a considerar que las causas de los posibles malos resultados de los alumnos son externas al proceso de enseñanza aplicado. No hay duda de que la enseñanza es una profesión muy compleja y que sus resultados dependen de multitud de factores: contexto familiar y social del alumnado, recursos que la administración educativa dedica a la enseñanza, estructura de currículo y horarios, grado de apoyo de las familias y de la sociedad en general a la acción del profesorado, coherencia del equipo de profesionales que trabaja en un centro, etc. (p. 125).

Al considerar lo anterior, comprendo que existen diversos factores que influyen en los resultados positivos o negativos de la práctica profesional. De esta manera y mediante mis reflexiones puedo vislumbrar diversas áreas de oportunidad e incluso consideraciones previas que tengan que ver con factores externos al aula, a mis alumnos y a mi propia formación e intervención.

Como elemento esencial de una práctica docente intencionada y como en este caso específico dentro de un proceso de investigación acción, al tener un grupo de estudiantes que están sujetos a una evaluación durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje se puede partir de los hallazgos y transformar la práctica profesional para que esta impacte cada vez más en el contexto social.

Como otro elemento fundamental, se realiza una triangulación de información y datos entre la teoría y la práctica realizada, de manera que los resultados terminen

por validar el proceso llevado a cabo (Fierro, Fortoul y Rosas, 1999). La información obtenida en un primer momento, acerca de los estudiantes y sus habilidades de manipulación y observación como recurso para la resolución de situaciones matemáticas, resultó de la secuencia didáctica aplicada del 11 al 13 de octubre del 2018, las cuáles correspondiente al bloque II en el eje Forma, espacio y medida, con el tema Figuras y cuerpos. La secuencia fue aplicada con la finalidad de que los alumnos pudieran identificar diferencias entre prisma y pirámide al igual que sus similitudes al observar los cuerpos o crearlos.

Esta primera secuencia emerge de los resultados obtenidos y analizados del diagnóstico en Pensamiento matemático a principios del ciclo escolar 2018-2019, de igual manera, la aplicación de un test socioeconómico y otro de estilos de aprendizaje aplicado a los alumnos del grupo de práctica. Dichos instrumentos enmarcaron las necesidades y características de aprendizaje del grupo, es por esto, que se diseñaron distintas actividades para favorecer la construcción de los aprendizajes de manera situada.

De esta manera, se haría énfasis en el trabajo con material concreto y se pondría especial atención en cómo este recurso incide, mediante su manipulación, la apropiación de conceptos en los estudiantes y posteriormente puedan ser aplicados en procedimientos y técnicas formales propias de la asignatura de Matemáticas.

Es importante mencionar que esta secuencia didáctica fue diseñada para tres sesiones las cuales se caracterizan por diversas actividades, entre ellas una lección del libro de desafíos matemáticos que se abordó durante las tres sesiones procurando una progresión en la intención didáctica para favorecer el proceso de comprensión de los estudiantes. Dentro de las estrategias trabajadas para tratar el tema se utilizó el libro de desafíos matemáticos de sexto grado como petición especial de la maestra titular del grupo como una evidencia del trabajo realizado en clase y característica del trabajo cotidiano de la escuela Primaria donde se encuentra inmerso el grupo de estudio, videos que hacían referencia al tema trabajado y por supuesto, material manipulable. Todo esto, concluyendo en un ambiente favorable en la clase de Matemáticas. Es menester para la comprensión

del proceso de enseñanza-aprendizaje tener clara la progresión que se llevará a cabo a partir de la aplicación de la secuencia, es por ello que en la siguiente tabla se muestra dicha progresión durante las tres sesiones de la secuencia:

Numero de sesión	Intención didáctica	Lección 28
1 de 3	Que los alumnos conozcan las características básicas de prismas y pirámides.	“Desplazamientos”
2 de 3	Que los alumnos establezcan similitudes y semejanzas entre los prismas y pirámides a partir de su construcción y análisis.	“Desplazamientos. Segunda parte”
3 de 3	Que los alumnos reconozcan los prismas y pirámides, diferenciando los elementos sustantivos de cada uno de ellos.	“Desplazamientos. Tercera parte”

Tabla 2. Secuencia uno. “¿Prismas o pirámides?”. Construcción propia.

4.2.2 Sesión uno, “Desplazamientos”

11 de octubre del 2018.

En la clase de Matemáticas, el material concreto es una herramienta que permite al estudiante manipular y observar características específicas de lo que se espera conceptualice durante la sesión. También es un factor determinante, dependiendo de la intención que se le denote y las estrategias didácticas que se empleen, en la generación de emoción y motivación para los estudiantes, propiciando un gusto por las Matemáticas.

En algunas ocasiones, resulta difícil imaginar un cuerpo geométrico y sus particularidades sin referente alguno. No es fácil para ninguno de nosotros imaginar algo que ni siquiera conocemos bien. Es por ello que a partir de mi postura como

académica y docente, dar importancia al hecho de que la observación nos permite identificar características que posiblemente sean de utilidad al resolver un problema y la manipulación de un cuerpo nos brinda un aprendizaje experiencial-sensorial, como cuando entiendes que el fuego quema después de tocarlo, es por ello que el uso de material concreto en esta secuencia didáctica está intencionado para beneficiar la construcción de conocimientos en los estudiantes de forma interactiva entre el concepto y el alumnado de una manera directa.

Las actividades que conforman la secuencia didáctica (ANEXO C), fueron seleccionadas para que los estudiantes pudieran identificar las características propias de los prismas y de las pirámides a la vez que establezcan semejanzas y diferencias entre estos cuerpos geométricos. A continuación se describen las actividades y los resultados obtenidos de su aplicación.

Asignatura: Matemáticas		Sesión 1 de 3	
		Fecha: 11 de octubre del 2018	Hora: 8:00 – 9:00 horas
Grado: 6°		Bloque: II	
Grupo: A		Tema: <ul style="list-style-type: none"> • Figuras y cuerpos 	
Eje temático: Forma, espacio y medida.			
Contenido: <ul style="list-style-type: none"> • Definición y distinción entre prismas y pirámides; su clasificación y la ubicación de sus alturas. 			
Competencias a desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática 			
Intención didáctica: <ul style="list-style-type: none"> • Que los alumnos conozcan características de prismas y pirámides. 			
Aprendizaje esperado: <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las diferencias entre prisma y pirámide así como sus semejanzas. 			

Tabla 3. Elementos sustantivos del primer plan de clase. Construcción propia.

Con base en estos lineamientos, se guió a los estudiantes a identificar las características de los cuerpos geométricos a partir de la construcción de los mismos. De esta manera se esperaba una consolidación de conocimientos al tener el cuerpo geométrico realizado y posteriormente, utilizarlo para resolver planteamientos Matemáticos.

Durante la secuencia didáctica llamada “¿Prismas o pirámides?” se presentó a los estudiantes como primer punto, el propósito de la sesión, el cual consistía en conocer los prismas y pirámides y diferenciarlos entre sí a partir de sus características. Como siguiente actividad, se proyectó un video que tenía como propósito denotar características de los prismas y pirámides de manera particular, este recurso audiovisual llamó la atención de los alumnos, mostrándose colaborativos y atentos, se les mencionó con anterioridad la consigna de rescatar conceptos e ideas importantes en su cuaderno, me di cuenta de que la alumna ubicada en una de las filas de la orilla no realizó anotaciones en su cuaderno, es importante mencionar, que la alumna referida pertenece al porcentaje del grupo que se estimula a través de la manipulación y no de la visualización lo cual refiere a un fenómeno interesante dentro de la aulas de educación primaria.

En relación con lo anterior, reflexiono que para que la exposición y análisis de un video que pueda auxiliar a los estudiantes a apropiarse de conceptos y diversas técnicas como inicio de sesión, esta estrategia debe complementarse con instrucciones precisas que indiquen qué es lo que se debe realizar y para qué nos va a servir la información proporcionada con los videos durante el resto de la sesión. Ante esta primera situación observada, puedo ratificar la importancia de que las instrucciones de trabajo deben ser dirigidas a todo el grupo, es decir, observar a todos los alumnos y dirigir mi discurso y el contacto visual a todos los puntos del salón, ya que puedo observar mediante el análisis del video, cómo omito dirigirme hacia las filas de los costados durante la clase, quizá este descuido resulta ser factor importante en el logro de los aprendizajes esperados ya que, al tomar en cuenta que “el profesor se vuelve un participante activo en el proceso de construcción de conocimiento que tiene como centro no a la materia, sino al alumno y a la alumna que actúan sobre el contenido que han de aprender” (Mauri, 1993, p.71) se comprende también la importancia de las interacciones que guarda con los estudiantes y la manera en que expresa y da a conocer las instrucciones de trabajo.

Concluida la proyección del video, se repartió a los alumnos un desarrollo plano de un prisma hexagonal. Al repartirlo se dieron indicaciones para la realización de la

actividad y el tiempo con el que contaban para llevarla a cabo. Los alumnos se mostraron motivados desde el principio. Posteriormente, se observaron dificultades para armar el poliedro a partir de desarrollo plano, muchos alumnos no comprendían que se debían marcar la aristas (doblarlas) para que el poliedro se armara correctamente. En consecuencia, se observó de igual manera un déficit en las instrucciones previas del trabajo que se estaba realizando.

Para da solución a lo anteriormente mencionado, se optó por hacer una pausa en el trabajo de los estudiantes y retomar las instrucciones de elaboración del cuerpo geométrico para que el grupo pudiera ejecutar la actividad correctamente. Se observaron estudiantes que estaban manipulando el material de manera correcta y sin dificultades, a los cuales se les pidió orientar a sus compañeros a manera de monitores para evitar así, el rezago en esta clase.

De manera consecutiva, se pidió a los alumnos tomar su prisma elaborado y observar sus características: sus bases y la forma poligonal que tenían, el número de caras y cómo eran entre sí, observar y tocar sus aristas y vértices. En este momento de la clase y con la premisa de atender al canal de aprendizaje visual de los estudiantes es importante señalar la falta de un modelo, que me permitiera ejemplificar la manipulación que se esperaba de los alumnos para que fuera pertinente y útil al contestar la consigna de su libro donde los estudiantes debían reconocer y registrar el número de caras laterales, el número de bases y su forma, el nombre que recibía el cuerpo geométrico y la altura del mismo.

En esta sesión, se pudo identificar que la comprensión del concepto de altura de los prismas no era sencilla para los estudiantes y yo no había preparado una estrategia para la construcción de dicho concepto. La situación representó una dificultad en el desarrollo de la sesión y se atendió de la siguiente manera:

Alumno A: Maestra, no entiendo la última pregunta; ¿qué representa la longitud del eje de desplazamiento del hexágono?

Maestra en formación: ¿alguien tiene la misma duda?

Alumno B: si maestra, yo tampoco he contestado esa pregunta.

Maestra en formación: vamos a hacer una pausa, (situándome en el frente del salón a la vista de todos los alumnos). Imaginemos que debajo de mis pies hay un hexágono y sobre mi cabeza hay otro hexágono de las mismas medidas que el de abajo, ¿qué cuerpo geométrico soy?

Alumnos: Un prisma.

Maestra en formación: Muy bien. Ahora, cuando nos miden, lo hacen de los pies hasta nuestra cabeza, ¿verdad? Entonces, es lo mismo con el prisma, ese desplazamiento está midiendo algo en él ¿Qué creen que está midiendo?

Alumnos: su altura.

Traducción de audio, 11 de octubre de 2018.

De esta manera, se prosiguió a dar respuesta a la consigna de libro de desafíos matemáticos de manera satisfactoria, aunque claro, pienso que hubiera sido más significativo para los estudiantes usar una estrategia en la que comprendieran la altura de los prismas a partir de su manipulación, en lugar de usar sólo hacer uso de su imaginación.

A pesar de la deficiencia en las instrucciones de la actividad y las interacciones dadas en esta sesión, se obtuvieron buenos resultados de manera general ya que al retomar las dudas de los alumnos y explicar de forma grupal se logró la intención del día y mediante la manipulación del prisma hexagonal (realización del cuerpo geométrico, análisis y contacto directo con sus características; vértices, aristas, caras laterales y bases), polígono que fungió como andamio para que los alumnos pudieran identificar las caras laterales y las bases del prisma al tener contacto con el cuerpo, de esta manera, fueron contestando las consignas de su libro de texto.

En tanto los alumnos respondían la actividad, pasé por las filas a observar los procedimientos que se llevaban a cabo, la manipulación y observación del poliedro que habían armado y que les servía como modelo. Así no sólo imaginaban la figura que se les planteaba en el libro, sino que, la podían tocar y girar permitiéndoles

identificar sus características de manera más sencilla y dar respuesta a la consigna del libro.

Para cerrar la sesión se pidió a los alumnos realizar un cuadro comparativo de prismas y pirámides, pero sólo se llenaría el apartado propio de los prismas, esto derivó en curiosidad por parte de ellos al preguntarse cuándo veríamos las pirámides para completar su esquema. Para llenar el apartado del esquema, se pidió mencionar las características que observaron de los prismas de manera general. Así que, se obtuvieron respuestas como:

“La forma poligonal de sus bases define el nombre que llevará el prisma y el número de caras laterales”

“Tiene dos bases”

“Sus caras laterales son rectangulares o cuadrangulares en el caso del prisma cuadrangular”

“La altura de los prismas es la distancia entre sus dos bases”

Transcripción del Diario de observación, 11 de octubre de 2018.

Para esta última actividad, el grupo se vio más participativo, puesto que al parecerles una actividad fácil, se sentían más seguros al aportar su nuevo conocimiento, sin embargo, los alumnos que no participaron durante esta sesión, son aquellos que por lo regular no tienen una participación activa en el aula, así que debo trabajar en la motivación y reconocimiento que se da en clase para la participación y las aportaciones

4.2.3 Sesión dos, “Desplazamientos. Segunda parte”

12 de octubre del 2018.

La sucesión de actividades propias de una secuencia didáctica favorecen el seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo al docente como agente guía, retomar puntos esenciales de los temas en los que quizá quedaron dudas o bien, iniciar la siguiente sesión a partir de lo que los alumnos ya analizaron y de los saberes de los que ya se apropiaron, para seguir consolidando los aprendizajes esperados a partir de las actividades diseñadas.

Es por ello que durante la segunda sesión de la secuencia (ANEXO D) se toman en cuenta las experiencias del alumnado y las docentes para favorecer la ejecución correcta de la clase, lograr los conocimientos esperados en los alumnos y reconstruir la práctica profesional para mejorarla día con día.

Considerando los mismos elementos del plan de clase, se procedió a avanzar y trabajar con las pirámides y sus características con el propósito de que se pudieran entablar las similitudes y semejanzas entre estas y los prismas a partir de su construcción y análisis.

Al inicio de la sesión se repartieron entre los alumnos de manera individual una planilla recortable de un desarrollo plano para formar una pirámide hexagonal. Los estudiantes se mostraron seguros al reconocer la actividad y tener práctica en la construcción de cuerpos similares al recortar, doblar y pegar la figura a pesar de que no hubo resultados notables en la sesión anterior.

La sesión anterior, se observó que los estudiantes que terminaron de armar primero su poliedro comenzaron a decorarlo a su gusto, provocando interés en sus otros compañeros por realizar esta misma acción, es así que en esta clase opté por hacer referencia a esto, mencionando a los alumnos que quien terminara antes podría ir decorando su cuerpo geométrico. Mostraron un desempeño favorable, de manera general ante este trabajo, ya que se observó coordinación y rapidez en esta primera actividad.

Teniendo en cuenta los conocimientos previos de los alumnos adquiridos por el video y para verificar estos mismos, se cuestionó a los estudiantes acerca de si el cuerpo geométrico que armaron en esta sesión era una pirámide o un prisma y

argumentar sus respuestas. Las respuestas de los estudiantes que participaron fueron las siguientes:

“Es una pirámide porque tiene punta”

“Sólo tiene una base, así que es una pirámide”

Transcripción del Diario de observación, 12 de octubre de 2018.

Ante estas respuestas, se observa de manera clara que los estudiantes dominan el nivel 1 de razonamiento según la escala de Van Hiele, puesto que los alumnos observan y distinguen cuerpos según sus características y propiedades pero no conocen ni usan el lenguaje formal ni lo comprenden, a partir de esto guíé a los estudiantes a observar y recordar que las caras laterales de las pirámides tienen forma triangular y son iguales, retomé también que la “punta” que habían mencionado tenía un nombre: cúspide. Además invité a los estudiantes a analizar el cuerpo y la forma de su base, de esta manera acordaron que, al igual que con el prisma, la forma de la base de la pirámide determinaba su nombre. Con esta situación, pude darme cuenta de que los estudiantes tenían conocimiento vago de las características de una pirámide porque las habían visto en el video presentado en la primera sesión y además estaban comparando el cuerpo poliedro con el prisma anteriormente construido.

Con las características de las pirámides ya comentadas de manera grupal, se pidió a los estudiantes contestar las páginas 54, 55 y 56 de su libro de desafíos matemáticos haciendo uso, de ser necesario, de la pirámide creada al inicio. Los estudiantes debían reconocer y registrar el número de caras laterales, el número de bases y su forma, así como el nombre que recibía el cuerpo geométrico y la altura del mismo.

Posteriormente, se les pidió completar prismas y pirámides al unir base con base o, base con cúspide en el caso de las pirámides. Para esta actividad, los estudiantes presentaron un entendimiento claro de lo que se tenía que hacer. De manera

particular, pienso que debí hacer mayor énfasis en que las rectas que estaban marcando eran las aristas de los cuerpos y retomar las características que estábamos trabajando, sin embargo, en ese momento, me enfoqué más al trabajo autónomo y no me di tiempo de consolidar este aspecto.

Para finalizar las consignas del libro, se pedía a los estudiantes escribir el concepto de prisma, pirámide, altura del prisma y altura de la pirámide. Algunas de las respuestas observadas fueron las siguientes:

Alumno A:

Prisma: tiene dos bases iguales, sus caras laterales son rectángulos.

Pirámide: tiene cúspide, sus caras laterales son triángulos.

Altura del prisma: se mide de base a base.

Altura de la pirámide: se mide de base a cúspide.

Alumno B:

Prisma: tiene dos bases iguales, sus caras laterales son rectángulos iguales.

Pirámide: tiene una base y una cúspide. Sus caras laterales son triángulos iguales unidos por la cúspide.

Altura del prisma: Es la distancia entre la base de abajo y la base de arriba.

Altura de la pirámide: es la distancia entre el centro de la base y la cúspide.

Transcripción del Diario de observación, 12 de octubre de 2018.

Durante el lapso de tiempo en que los alumnos daban respuesta a las páginas del libro de desafíos matemáticos, pasé entre las filas para observar sus habilidades de manipulación y observación del cuerpo que habían creado y que eran usadas para dar respuesta a las situaciones planteadas. Me di cuenta de que para algunos

alumnos se presentaba la necesidad de observar el cuerpo y también manipularlo, rotarlo, tocarlo y hasta incluso compararlo con las figuras planas de su libro. Al realizar estas acciones, proseguían con las respuestas a las consignas.

Para cerrar la sesión se preguntó a los estudiantes, de manera grupal lo siguiente, haciendo hincapié en el uso y función de cuerpos geométricos de manera manipulativa:

Maestra en formación: ¿Qué utilidad representó la manipulación de los cuerpos geométricos para dar respuesta a los cuestionamientos planteados?

Alumno A: Fue fácil porque lo tenía en la mano y contestaba lo que veía.

Alumno B: Hay partes del cuerpo geométrico que no se ven en el libro y manipulándolo es más fácil ver esas partes.

Maestra en formación: Muy bien, y ¿qué características tienen las caras laterales de los cuerpos geométricos trabajados?

Alumno C: las caras laterales de todos los prismas son cuadrangulares y las caras laterales de todos los prismas son triangulares.

Maestra en formación: Muy bien, así que si se logró identificar esas característica en las caras laterales de estos cuerpos. Por último, ¿fue más fácil identificarlas en el libro o en el cuerpo geométrico?

Alumnos participantes: manipulando el cuerpo geométrico maestra.

Transcripción del Diario de clase, 12 de octubre de 2018.

Retomando el cuadro comparativo iniciado la primera sesión de la secuencia didáctica, pedí al grupo completar con los conocimientos obtenidos en esta clase. Para ello se realizó una lluvia de ideas en la que las aportaciones de los estudiantes se iban retroalimentando y a la par, se escribían en el apartado de “Pirámides” del esquema. De esta manera, las respuestas obtenidas fueron:

“El nombre del polígono de su bases define el nombre que llevará la pirámide y el número de caras laterales”

“Tiene una base y una cúspide”

“Sus caras laterales son triangulares”

“Su altura se mide, del centro de la base hasta la cúspide”

Transcripción del Diario de clase, 12 de octubre de 2018.

Esta segunda sesión, observé en los estudiantes un dominio de contenido y de técnicas mayor al de la primera sesión, sin embargo también encuentro áreas de oportunidad en mi intervención al momento de retroalimentar y consolidar ciertos conceptos o aspectos importantes.

Es menester para los docentes, que después de reconocer nuestras áreas de oportunidad, pongamos manos a la obra y buscar formas de hacerlo mejor y no cometer las mismas equivocaciones en próximas sesiones manteniendo una alineación con respecto a que, “no pretendemos estudiar una clase, sino sujetos específicos de esa clase” (Zabalza, 2004, p.39). Además, de considerar el autoanálisis y la reflexión como una oportunidad de crecimiento en lugar de un juicio que demerita nuestra labor docente que repercute en mejoras profesionales y educativas

4.2.4 Sesión tres, “Desplazamientos. Tercera parte”

13 de octubre del 2018.

Un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que se cuidan todos los factores determinantes para la construcción de los aprendizajes esperados en los alumnos, y en el que la guía de maestro es una continua evolución hacia una calidad educativa óptima para este propósito. A partir de la construcción de mi incipiente filosofía docente, encuentro en esta primera secuencia didáctica analizada, un sinfín

de áreas de oportunidad presentadas en los estudiantes y sus procesos cognitivos así como, en mi práctica profesional.

Estos retos, fueron evolucionando a lo largo de la secuencia didáctica y dan cabida a prevenir este tipo de situaciones y atender las necesidades de los estudiantes de manera que la adquisición de diversos saberes sea un hecho. Siendo así, presento a continuación mis reflexiones de los últimos momentos de la primera intervención para definir los retos que de ella subyacen.

Finalizando la secuencia didáctica con esta tercera sesión (ANEXO E), considerando los mismos elementos el plan de clase de la sesión uno y dos, así como realizando una progresión significativa en la intensidad didáctica, se llevaron a cabo las siguientes actividades que a continuación relato, cada una con el propósito de cumplir la consolidación de la intención didáctica de la secuencia.

Para dar inicio con las actividades de la sesión, se pidió a los estudiantes preparar el material necesario para trabajar, dicho material fue encargado como tarea con antelación y se trató de plastilina, plumones, un cartón y palillos de madera, con el cual se realizaría una maqueta a la que dimos por nombre “Prismas y pirámides”. Respecto a esto, suelo llevar material extra premeditando que algunos de los estudiantes no cumplan con lo requerido por diversos factores o motivos, que en esta ocasión, como es regular, fue de utilidad y se repartió entre cuatro de los alumnos, de esta manera evito que los estudiantes se queden sin realizar la actividad.

La consigna se analizó de manera grupal, los estudiantes mantuvieron su atención puesto que querían saber la actividad a realizar con los materiales. El producto de la sesión consistía en formar con la plastilina y los palillos de dientes (plastilina para los vértices y palillos para las aristas), tres prismas (cuadrangular, triangular, hexagonal) y tres pirámides (cuadrangular, triangular, hexagonal), colocarlas sobre el cartón y escribir los nombres que correspondían a cada cuerpo al igual que escribir el título de la maqueta en letras grandes de manera que reconocieran lo que se estaba abordando en clase.

A partir de lo anterior, con el uso de la maqueta elaborada se daría respuesta a las páginas 57 y 58 del libro de desafíos matemáticos. En las que se identificaron y registraron el nombre de los cuerpos geométricos, del polígono de la base, número de caras laterales, número de aristas y de vértices.

Al terminar de dar las indicaciones, seleccioné a un alumno al azar para verificar la comprensión de la consigna dada. El estudiante relató la actividad a realizar de manera efectiva y procedí a preguntar de manera general si había dudas del producto y actividades que debían realizar. Los alumnos se mostraron con un adecuado nivel de comprensión con respecto a los aprendizajes esperados, a la consigna y uso de materiales.

Durante el desarrollo de las actividades me desplazé entre los estudiantes para observar las técnicas de construcción de los cuerpos geométricos, la cual consistía en palillos de dientes con plastilina, formando los lados y vértices de la figura poligonal de la base y posteriormente añadían las aristas y vértices faltantes para formar las pirámides y los prismas correspondientes.

Posteriormente, pasaron a dar respuesta a las páginas del libro, se observó que los estudiantes contestaron correctamente de manera general, puesto que las dudas presentadas consistían en aseveraciones más que en preguntas, como se relata a continuación:

“La plastilina, es el vértice. ¿Verdad maestra?”

“Ah, entonces los palillos son las orillas, las aristas del prisma, ¿verdad que si?”

Traducción de video, 13 de octubre de 2018.

Para esta sesión procuré atender a los estudiantes de manera personalizada e individual para verificar así la comprensión del tema de manera general. Me encontré con una duda presentada por la mayoría del grupo, los estudiantes no lograban visualizar la figura, de tal manera que les fuera posible contar vértices y aristas de manera mental.

A partir de este punto del análisis, constato que el uso de material concreto como recurso viable en la adquisición de conceptos y su posterior aplicación en diversos planteamientos matemáticos. Y por el contrario, aquellos prismas y pirámides que coincidían en el libro y encontraban en su maqueta, eran usados por los estudiantes para comprender y contestar la consigna, se observó a algunos estudiantes rotar la maqueta o los cuerpos geométricos de manera particular para contar señalando con su dedo, los elementos sustantivos de los poliedros revisados.

Culminando la sesión, se observó de manera satisfactoria que la última actividad de esta secuencia, fue respondida de manera correcta. Los estudiantes identificaron características propias de prismas y pirámides señalándolas en una tabla según correspondía.

Para dar una revisión general antes de concluir con la sesión, se pidió a los estudiantes anotar y responder en su cuaderno las preguntas ¿Qué características tienen en común pirámides y primas? Y ¿Qué características diferencian a las pirámides y prismas? Las respuestas a estas preguntas no fueron comentadas de manera grupal, esperando así, observar en los estudiantes los aprendizajes construidos a lo largo de la secuencia didáctica y sus propias reflexiones y conclusiones con respecto del tema.

Al revisar los cuadernos encontré respuestas como las siguientes:

Ejemplo 1.

“¿Qué características tienen en común pirámides y prismas? Tienen aristas y vértices”

“¿Qué características diferencian a las pirámides de los prismas? Las pirámides tienen cúspide y sólo una base”

Ejemplo 2.

“¿Qué características tienen en común pirámides y primas? Su base es un polígono y este determina el número de caras laterales”

“¿Qué características diferencian a las pirámides de los prismas? Los prismas tienen dos bases y las pirámides nada más una”

Propósito de la sección

Realizar una pirámide o prisma mediante un modelo.

Pirámide	Prisma
<ul style="list-style-type: none">- Tiene cúspide o punta- La forma de su base define el nombre del cuerpo geométrico.- Los caras laterales de la pirámide son triangulares- No se puede parar sobre su cúspide.- La altura se mide del centro a lo punto	<ul style="list-style-type: none">- No tiene cúspide- La forma de su base define el nombre del cuerpo geométrico.- Las caras laterales son rectangulares.- La altura se mide de base a base.

Figura 2. Cuadro comparativo de prismas y pirámides en el cuaderno de un estudiante.

Considero que los alumnos lograron definir prismas y pirámides a partir de la observación y manipulación de sus modelos. La creación de cuerpos geométricos permite la comprensión de lo que se está haciendo y su uso posterior reafirma los conocimientos. A partir de este punto del análisis me encuentro con una postura concurrente con Pozo (2002) quien refiere que “las formas de aprender y enseñar son una parte más de la cultura que todos debemos aprender y cambian con la propia evolución de la educación” (Pozo, 2002, p.37), lo cual toma en cuenta una evolución de la práctica docente que impacta directamente en los estudiantes y su desarrollo cognitivo. De esta manera se puede observar la importancia de nuestro

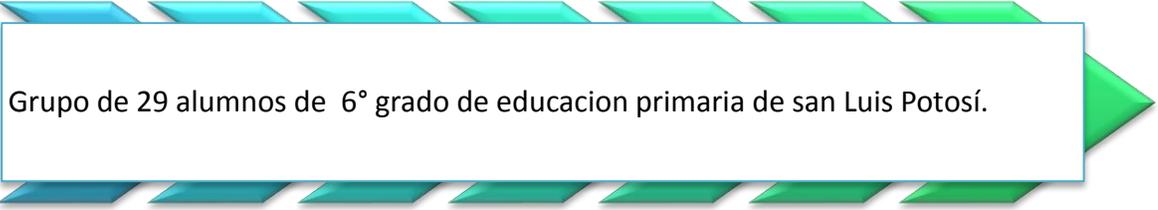
papel docente al cuidar, guiar y valorar el uso y función de material concreto en la clase de matemáticas.

Es importante mencionar que, a partir de esta primera intervención, me doy cuenta de que la intención didáctica de las sesiones no alcanzó su máximo logro, puesto que los estudiantes no registraron información con respecto a la manera de medir o al menos identificar las alturas de los cuerpos geométricos. Aludo este hecho a que las actividades no atendieron las necesidades y canales de aprendizaje de los estudiantes de manera óptima ya que como lo mencionan López y García (2008) “muchos de los errores que comenten los alumnos se deben a que tienen imágenes conceptuales pobres”. (p. 34), lo que incide en el alcance de aprendizajes significativos.

Hasta este momento de la intervención se observó en el grupo, el desarrollo de habilidades matemáticas como la imaginación espacial, resolución de planteamientos matemáticos, adquisición y comprensión de lenguaje matemático, lo cual se refleja en el grupo como un avance en los Niveles de razonamiento de Van Hiele, donde la mayoría del grupo logra ubicarse en el Nivel 2 al percibir las propiedades de objetos estructurados y los describe a partir de ello.

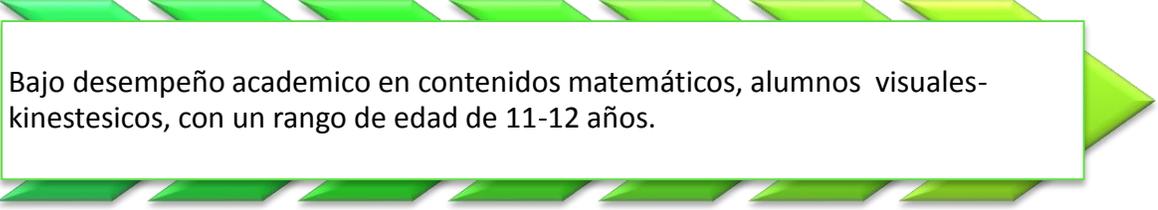
Con respecto a esta intervención, el esquema siguiente (figura 3) da una mirada en retrospectiva de las distintas fases de la investigación permitiendo sistematizar los datos para su lectura.

Acercamiento al grupo:



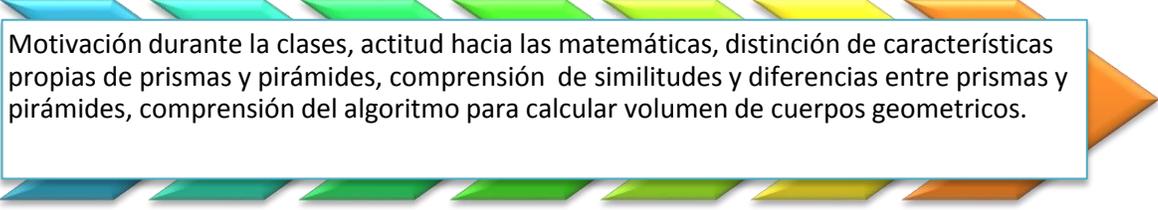
Grupo de 29 alumnos de 6° grado de educación primaria de San Luis Potosí.

Diagnóstico del grupo:



Bajo desempeño académico en contenidos matemáticos, alumnos visuales-kinestésicos, con un rango de edad de 11-12 años.

Evaluación de los resultados:



Motivación durante la clases, actitud hacia las matemáticas, distinción de características propias de prismas y pirámides, comprensión de similitudes y diferencias entre prismas y pirámides, comprensión del algoritmo para calcular volumen de cuerpos geométricos.

Figura 3. Mirada en retrospectión de las fases de la investigación.

Para concluir este análisis, subrayo la importancia que tiene el hecho de mirar en retrospectiva mis acciones en el aula, mis propuestas de trabajo en el salón de clases con respecto al uso de material concreto y mi compromiso creciente con los alumnos y la mejora de la educación en el país recordando que “la educación es una regulación del proceso de llegar a participar en la conciencia social y la adaptación de la actividad individual sobre la base de esta conciencia social, es el único método seguro de reconstrucción social” (Luzuriaga, 1999, p. 69), siendo así que, como docente tengo el compromiso de beneficiar a los alumnos y hacer de ellos ciudadanos en formación comprometidos con ellos mismos, su comunidad y su patria, también reconociendo que la educación en sí misma “es proceso de reconstrucción continua de la existencia, con el fin de ampliar y profundizar su contenido social, a la vez que el individuo adquiere el control de los métodos

necesarios para ella” (Luzuriaga, 1999, p. 16), por ello, debo comenzar por reconstruir mi práctica profesional a partir de un análisis intencionado que provoque en mí mejoras tanto profesionales como personales.

4.3 Segunda intervención didáctica “¿Unidades de volumen?”. Un avance significativo.

Para contrastar resultados y lograr conclusiones significativas ante este trabajo de investigación, presento en esta parte del capítulo, la respuesta obtenida de los alumnos ante la aplicación de una secuencia dirigida a la construcción del concepto de *Volumen de cuerpos geométricos*, para lo cual retomo a Cohen (1972) al considerar para esta ocasión que el trabajo con materiales concretos abarca o incluye de manera implícita una serie de relaciones, entre las formas y los niños, pero también, entre las necesidades sociales y sus satisfacciones.

Los resultados de este segundo momento de intervención que refieren a las habilidades de visualización y manipulación de materiales y también su capacidad de lograr pasar de lo concreto a lo abstracto tienen lugar del 14 al 16 de febrero del año 2019, días en los cuales se ejecutó con el grupo de práctica la secuencia titulada “*Unidades de un cuerpo*” correspondiente al contenido *Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades, perteneciente al eje Forma, espacio y medida*, con el tema *medida*. Cabe mencionar que esta secuencia se llevó a cabo con el propósito de que los alumnos logaran expresar e interpretar medidas con distintos tipos de unidad, para calcular volumen de prismas.

De esta manera, el surgimiento de la propuesta tiene como cimientos los hallazgos de la primera intervención que dieron pauta para el trabajo ejercido en el aula nuevamente. Considerando, las necesidades presentadas durante el primer acercamiento, dificultades, fortalezas, actitudes y oportunidades de la secuencia didáctica y el proceso de enseñanza-aprendizaje que emergió de su aplicación y que fue valorado a través del siguiente análisis FODA con respecto a las aportaciones del material concreto en la clase de Matemáticas.



Figura 4. Análisis FODA de la primera intervención pedagógica. El material concreto como herramienta de andamiaje en el aprendizaje de las Matemáticas.

Tras estas particularidades, fortalezas y debilidades, encontradas en la primera intervención de mi práctica docente, se aplicaron nuevas actividades con material concreto como andamio para la construcción de aprendizaje en los estudiantes durante una secuencia de tres sesiones donde se trabajaría con planteamientos de situaciones problemáticas relacionadas al contenido de tres desafíos matemáticos propuesto en el libro de texto y material concreto elaborado por la que escribe, como complemento del proceso de adquisición de aprendizajes situados en la clase de Matemáticas. Como punto esencial en el análisis de la práctica con fines de mejora, se mantiene la atención sobre los ejes rectores de la secuencia didáctica, que indican los avances graduales que se esperan y a continuación muestro los propios a esta segunda intervención pedagógica:

Número de sesión	Intención didáctica	Número de Lección
1 de 3	Que los alumnos relacionen el concepto de volumen con la cantidad de cubos que forman un cuerpo geométrico	Lección 68 “Cubos y más cubos”
2 de 3	Que los alumnos usen la relación que hay entre largo, ancho y altura de un prisma con su volumen.	Lección 69 “¿Qué pasa con el volumen?”
3 de 3	Que los alumnos resuelvan problemas que impliquen la idea de volumen de un prisma, como la cantidad de cubos que lo forman	Lección 70 “Cajas para regalo”

Tabla 4. Secuencia 2, “¿Unidades de volumen?”

4.3.1 Sesión uno, “Cubos y más cubos”

14 de febrero del 2019.

Existen opiniones variadas acerca del uso de material concreto usado en el aula para propiciar un ambiente de aprendizaje óptimo y favorecer el logro de los aprendizajes esperados. Una opinión convergente con lo que he observado en mis intervenciones en el aula es la de Notó (2000) quien asegura “que nos den un material que somos capaces de hacer, que está dentro de nuestras posibilidades, permite que nos pongamos a trabajar de otra manera, generalmente con más ganas” (p. 52).

Sin duda alguna en esta sesión el material concreto fue factor determinante para la participación, ejecución de consignas y la actitud hacia las Matemáticas, y aún más importante, la construcción del concepto de Volumen a través de una serie de experiencias sensoriales que los alumnos vivieron en colaborativo y de forma individual.

Las sesiones de esta secuencia didáctica fueron constituidas por actividades de índole diversa y me permito relatarlas a continuación incluyendo los resultados, hallazgos, retos y fortalezas encontradas en cada una, invitando a todo docente en formación y a los profesionales de la educación que ya están en servicio, a tener la mente abierta hacia las nuevas posibilidades para guiar a los estudiantes al conocimiento y reflexionar en torno a la importancia de atender las necesidades de nuestros alumnos en busca de una mejora en la calidad educativa y de nuestras propias acciones como profesionales de la educación.

Asignatura: Matemáticas	Sesión 1 de 3	
	Fecha: 14 de febrero del 2019	Hora: 8:00 – 9:00 horas
Grado: 6°	Bloque: IV	
Grupo: A	Tema:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Medida 	
Eje temático: Forma, espacio y medida		
Contenido:		
• Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.		
Competencias a desarrollar:		
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar información matemática 		
Intención didáctica:		
Que los alumnos relacionen el concepto de volumen con la cantidad de cubos que forman un cuerpo geométrico		
Aprendizaje esperado:		
<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades. 		

Tabla 5. Elementos sustantivos del plan de clase. Secuencia 2, sesión 1.

Construcción propia.

Durante la primera sesión de esta intervención (ANEXO F) y bajo los lineamientos ya expuestos se comenzó a trabajar comentando a los estudiantes el propósito de la sesión: relacionar el concepto de volumen con la cantidad de cubos que forman un cuerpo. También es importante mencionar que, como tarea previa, se había pedido a los estudiantes 25 cubitos de plastilina de tamaño similar. A partir de lo anteriormente mencionado, se pidió a los estudiantes hacer inferencias acerca de lo que se vería en clase; una de las respuestas destacadas por parte de un alumno, fue la siguiente:

“Vamos a formar figuras con los cubitos de plastilina y después vamos a contar cuántos tiene en total”

Transcripción del Diario de observación, 14 de febrero de 2019.

Como base para los estudiantes y teniendo en cuenta una de sus necesidades, la cual consiste en el uso de ejemplos y modelos para realizar actividades diversas, se mostró un policubo modelo de prisma rectangular conformado por unidades de doce cubos de plastilina (con cuatro unidades de base) y se condujo al grupo mediante el siguiente diálogo:

Docente en formación: ¿Cuántas unidades conforman este cuerpo geométrico con cuatro unidades de base y forma de prisma rectangular?

Alumnos participantes: doce unidades

Docente en formación: ¿cómo lo saben?

Alumnos participantes: porque multiplicamos el área de la base por la altura.

Docente en formación: Muy bien. Ahora, moviendo los cubitos de plastilina conformamos un prisma con seis unidades de base, ¿cuántas unidades conforman el nuevo cuerpo?

Alumnos participantes: doce unidades maestra.

Docente en formación: Ok. Muy bien. Y, ¿cómo lo saben?

Alumno A: Porque se movieron los cubitos de lugar pero se siguen usando todos para armar otro cuerpo.

Traducción de audio, 14 de febrero de 2019.

Después de estas interacciones, se pidió a los estudiantes trabajar en parejas y bajo una consigna del libro de desafíos matemáticos referente a la conformación de policubos y el conteo de sus unidades. Para comenzar su resolución se eligió a un estudiante de manera voluntaria leer las instrucciones y posteriormente se pidió a

otro estudiante comentar lo que entendió a sus compañeros. De esta manera se ha procurado la comprensión de la consigna previamente a su resolución, mitigando las dudas y divagaciones durante el desarrollo de la clase.

El tiempo de trabajo autónomo en parejas fue de diez minutos, lapso en el que me desplazé entre las parejas para valorar las estrategias que utilizaban; el conteo de unidades de plastilina, la conformación de cuerpos geométricos a partir de unidades, etc. Durante este momento me di cuenta de que los estudiantes podían comprender que un cuerpo geométrico está conformado por unidades y que en este caso los prismas estaban constituidos por cubitos de plastilina, además los estudiantes comprendieron que al mover las unidades de lugar los cuerpos cambiaban de forma, pero que su volumen total se conservaba.

Lo anterior se confirmó al revisar de manera grupal en el momento de puesta en común, donde se hizo uso de una tabla de valores como la siguiente:

Prisma	Número de cubos (largo)	Número de cubos (ancho)	Número de cubos (alto)	Volumen: número total de cubos que forman el prisma
A				
B				

Figura. 5. Tabla de valores utilizada en clase

Esta tabla organizadora, proponía a los estudiantes conformar dos prismas diferentes a partir de unidades de plastilina para, posteriormente, analizar el número de cubos que conformaban sus dimensiones (largo, ancho y alto) y al final registrar el volumen del cuerpo geométrico.

Para completar la tabla, se pidió a dos alumnos con actitud positiva hacia la clase, pasar al frente a completar las tablas con la información de sus ejemplos y explicar a sus compañeros haciendo uso del cuerpo que habían creado. De esta manera, los estudiantes participantes argumentaron cómo habían conformado los prismas, cuántas unidades habían utilizado y cómo esto era equivalente a multiplicar sus dimensiones. Para ejemplificar, me permito transcribir los argumentos de uno de los estudiantes participantes a continuación:

Alumno A: Este es el prisma que yo construí. Está formado con 20 unidades.

Maestra en formación: Muy bien. Llena la tabla con tus datos y explícales a tus compañeros tus resultados.

Alumno A: (Mientras contestaba la tabla) mi prisma tiene 5 unidades de largo, dos de ancho y dos de alto. Así que si multiplico las dimensiones da veinte en total.

Maestra en formación: ¿Están de acuerdo con su compañero?

Alumno B: Si, porque su prisma tiene veinte cubitos de plastilina, al multiplicar las dimensiones sale en total veinte y si las contamos una por una estaríamos comprobando que sí.

Traducción de audio, 14 de febrero de 2019.

En este momento de la clase, se explicó a los estudiantes mediante un dibujo en el pizarrón las dimensiones de los cuerpos geométricos (largo, ancho y alto) y se registraron algunos valores para ejemplificar. Fue en este momento que los estudiantes descubrieron por si solos que al multiplicar las dimensiones entre sí, se obtendría el valor del volumen total del cuerpo. Fue muy interesante para mí escuchar el diálogo entre los estudiantes y ver en ellos el logro de comprensión del concepto de volumen.

Al final de esta sesión, procuré hacer énfasis en el concepto que se logró construir durante la clase dando a conocer lo siguiente: el volumen de un cuerpo se mide considerando sus tres dimensiones: largo, alto y ancho. Pidiendo a los estudiantes registrarlo en su cuaderno para objeto de estudio y repaso posteriormente. De esta manera se entrega simbólicamente un gran soporte para el alumnado al “sentirse atendido por el enseñante, aspecto que conviene que el profesorado nos esforcemos en manifestar de todas las maneras posibles, que les expliquemos las cosas que hacemos por ellos. Que manifestemos no sólo de palabra que estamos ahí para ayudarles” (Notó, 2000, p. 53).

4.3.2 Sesión dos, “¿Qué pasa con el volumen?”

18 de febrero del 2019.

El conocimiento que tenemos de nuestras habilidades, destrezas, debilidades y actitudes nos permite consolidarnos como personas únicas y en proceso de mejora continua, a través del análisis de nuestros alcances e intereses y la propuesta que nos hacemos a nosotros mismos para probar nuevos caminos, hábitos, técnicas y comportamientos que nos lleven a destinos diferentes y quizá mejores.

Ante esta situación, para seguir con el proceso de construcción del aprendizaje y atender nuestras propias necesidades (las mías y las de los alumnos) presentadas durante esta secuencia se continua el trabajo cuidando aspectos como la claridad de instrucciones, el uso correcto de materiales concretos, el registro de procedimientos y técnicas y la socialización de métodos de resolución para que los estudiantes elijan por si solos la mejor manera de dar solución a un planteamiento matemático dado en la escuela y lo trasladen a sus contextos.

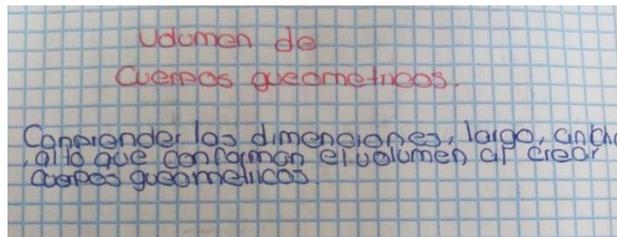
Es menester en educación, seguir avanzando sin dejar rezago en los alumnos para que la enseñanza y el aprendizaje siga su camino gradual y de esta manera, puedan irse consolidando los saberes para dar paso a los siguientes temas y que los estudiantes puedan crear nuevos conocimientos. En relación a esto, para esta segunda sesión (ANEXO G) se condujo a los estudiantes bajo los lineamientos que marcan una pauta de avance progresivo y que se describen a continuación:

Asignatura: Matemáticas	Sesión 2 de 3	
	Fecha: 18 de febrero del 2019	Hora: 8:00 – 9:00 horas
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: V Tema: Medida	
Eje temático: Forma, espacio y medida. Contenido: Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades. Competencia a desarrollar: Validar procedimientos y resultados Intención didáctica: Que los alumnos usen la relación que hay entre largo, ancho y altura de un prisma con su volumen. Aprendizaje esperado: Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.		

Tabla 6. Elementos sustantivos del plan de clase. Secuencia 2, sesión 2.
Construcción propia.

Para esta sesión, se trabajó un mismo propósito del tema, sin embargo la conducción fue bajo una intención didáctica distinta de la anterior, que guíe a los estudiantes a consolidar una relación entre las tres dimensiones de un prisma y su volumen total como cuerpo geométrico.

La sesión dio a inicio con la puesta en común del propósito de la sesión y la comunicación del producto que se esperaba al término de esta: Comprender las dimensiones: largo, ancho y alto que conforman el volumen al crear cuerpos geométricos. Posteriormente, se proyectó un video que presentaba distintos cuerpos conformados por cubos, dichos cuerpos iban girando y dejaban ver las unidades que los conformaban. De esta manera se preguntaba a los estudiantes el número de cubos totales de los cuerpos.



Dicha actividad descrita anteriormente, fungió como un andamio para desarrollar mayor potencial en la habilidad de imaginación espacial de los estudiantes y además un anclaje a la clase y promotor de actitud y motivación hacia las Matemáticas. La respuesta al video por parte los educandos fue muy buena, se mantuvo una participación activa y modulada que además era rica en aciertos.

A partir de lo que hasta este punto de la sesión logramos como equipo, se pidió a los estudiantes trabajar en parejas y reutilizar para esta clase los cubitos de plastilina usados la clase anterior. En este momento de las instrucciones para realizar el trabajo se aclaró que antes de reunirse en binas se escucharía y comentarían las indicaciones para resolver la consigna del libro de desafíos

matemáticos que correspondía al conteo de unidades que conforman prismas para conocer su volumen.

Al leer las instrucciones de manera grupal, pregunté al grupo qué debían realizar para esta consigna y se obtuvieron las siguientes respuestas:

Alumno A: Vamos a contar las unidades que forman los prismas

Alumno B: Podemos multiplicar el largo, por ancho y por el alto para saber cuántos son en total.

Maestra en formación: ¿y en la indicación que sugiere añadir cuatro unidades en una dimensión?

Alumno A: Ah sí, después vamos a agregar las unidades que nos pide y las contamos otra vez para ver cuántas son.

Alumno B: podemos hacerlo como la clase de ayer, realizamos las multiplicaciones de las dimensiones y lo verificamos contando los cuadritos de plastilina.

Maestra en formación: Muy bien. Tienen diez minutos para trabajo autónomo y posteriormente revisaremos en grupo para verificar y corregir.

Traducción de audio, 18 de febrero de 2019.

Los alumnos mostraban cierta motivación hacia el tema puesto que habían presentado buena comprensión del contenido en sí y observé que estaban confiados en sus técnicas de resolución. Esto lo constaté al pasar por los lugares y observar los métodos de resolución de los que hacían uso. Me sorprendió mucho ver que eran pocas las parejas que usaban los cubitos de plastilina para verificar el cálculo de volumen total. Sin embargo, era más común ver a los estudiantes realizar cálculos mentales o registros en sus cuadernos y tan sólo ocupaban las unidades de plastilina para marcar las aristas de los prismas que habían creado.

Por ejemplo:



Largo
**Figura 6. Ejemplo de estructura realizada por los estudiantes**

En el momento de socialización de la sesión se pidió a los estudiantes mencionar sus resultados y verificarlos de manera grupal haciendo uso del pizarrón. Al revisarlos y exponer los procedimientos que respaldaban sus respuestas se observó que la mayoría de los estudiantes utilizaban el mismo método de resolución.

Todos los estudiantes distinguían que al multiplicar las dimensiones del cuerpo geométrico (largo, ancho y alto) entre sí, se obtenía el volumen de la figura y que si se duplicaba el número de unidades en una de sus dimensiones, el volumen cambiaría significativamente al doble.

Por ejemplo:

Figura original: 2 unidades de largo, 3 unidades de ancho y 5 de alto es igual a un volumen de 30 unidades cúbicas.

Figura duplicando una dimensión: 4 unidades de largo, 3 unidades de ancho y 5 de alto es igual a un volumen de 60 unidades cúbicas.

Transcripción de Diario de observación, 18 de febrero de 2019.

Lo anterior expone las conclusiones que tuvieron lugar en esta segunda sesión de la secuencia y se registraron en el lugar de la consigna del libro que le competía y como nota relevante en el cuaderno. Para finalizar, se cuestionó al grupo su sentir ante el tema, qué dificultades tienen y qué les parece más fácil. De las respuestas obtenidas ante este cuestionamiento presento las siguientes por ser significativa para mí:

Alumno A: Creo que es fácil, porque solo multiplicamos el largo, por el ancho por el alto y ya.

Alumno B: Al principio me confundí y no entendía como agregar las unidades al doble. Pero al final si comprendo que el volumen se duplica si una dimensión se duplica.

Alumno C: Este sesión no ocupé mucho los cubitos de plastilina, sólo cuando tenía dudas.

Alumno D: Me siento bien con el tema porque le estoy entendiendo.

Traducción de audio, 18 de febrero de 2019.

4.3.3 Sesión tres, “Cajas de regalo”

19 de febrero del 2019.

Durante el análisis de las secuencias implementadas con el fin de favorecer aprendizajes situados en la clase de matemáticas mediante el uso e implementación de material concreto, me di a la tarea de leer textos relacionados al diseño, análisis y evaluación de secuencias, y de manera particular encontré un dato referente a la clasificación de secuencias didácticas y la importancia de estas que menciona Zabala (2000) y me es grato plasmar a continuación para posteriormente continuar con el análisis del diseño de dichas secuencias, su implementación y resultados a partir de la importancia de su clasificación:

Se puede realizar una primera clasificación entre métodos expositivos o manipulativos, por recepción o por descubrimiento, inductivos o deductivos, etc. La manera de situar unas actividades respecto a las otras, y no solo el tipo de tarea, es un criterio que permite llevar a cabo primeras identificaciones o caracterizaciones de la forma de enseñar (p. 53).

A partir de lo anterior, es importante para mi mencionar que las intenciones didácticas de las secuencias implementadas de las que se hace análisis para este trabajo de investigación, están dentro de la clasificación manipulativa, por descubrimiento y promueven la deducción de saberes.

A continuación refiero los elementos sustantivos que dieron dirección a esta tercera sesión:

Asignatura: Matemáticas	Sesión 3 de 3	
	Fecha: 19 de febrero del 2019	Hora: 8:00 – 9:00 horas
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: IV Tema: Medida	
<p>Eje temático: Forma, espacio y medida.</p> <p>Contenido: Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.</p> <p>Competencia a desarrollar: Validar procedimientos y resultados</p> <p>Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan problemas que impliquen la idea de volumen de un prisma, como la cantidad de cubos que lo forman</p> <p>Aprendizaje esperado: Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.</p>		

Tabla 7. Elementos sustantivos del plan de clase. Secuencia 2, sesión 3.

Construcción propia.

La intención didáctica de esta sesión (ANEXO H) se centra en que los estudiantes resuelvan los problemas planteados referentes a la idea de volumen de un prisma y también identifiquen la cantidad de cubos que lo conforman y para comenzar la sesión se dio a conocer el propósito de la clase, de manera que los estudiantes mantuvieran un eje rector sobre las resoluciones, su argumentación y otras actitudes para esta clase.

Se pidió a los estudiantes formar un prisma con dos unidades de largo, dos de ancho y dos de alto haciendo uso de los cubitos de plastilina que poseían ya desde el comienzo de la secuencia didáctica. Después de que verifique que todos los alumnos tuvieran su figura construida, se dio la indicación de mencionar el número de unidades que conforman el cuerpo y a respuesta grupal fue: 18 unidades.

Desde la sesión anterior observé un dominio aceptable del algoritmo propio para la resolución de situaciones que implica calcular el volumen de los prismas. Así que no representó gran dificultad presentar a los estudiantes de manera formal dicho algoritmo:

$$V = \frac{bxh}{2}, \quad \text{donde } b = \text{la base y } h = \text{la altura}$$

Posteriormente, se solicitó comprobar los resultados y los estudiantes colocaron los datos correspondientes con sus respectivas dimensiones, para posteriormente, comprobar los resultados. Para seguir con la práctica de este método de resolución y cálculo de volumen de prismas, se plantearon diferentes situaciones haciendo uso del equipo de cómputo y el cañón del salón, proyectándolos para el registro en su cuaderno, lo cual generó resultados favorables, ya que los estudiantes observaban el planteamiento, hacían comparaciones y por tanto, se ven beneficiados con respecto al desarrollo del canal de aprendizaje visual.

Algunos de los planteamientos fueron:

Ejemplo 1.

La alberca de Sebastián contiene 270 metros cúbicos de agua. La base de la alberca mide 15 m, de largo y 9m de ancho.

¿Cuál es la altura del agua de la alberca de Sebastián?

m

Ejemplo 2.

El acuario de Nemo contiene 2400 centímetros cúbicos de agua. La base del acuario mide 20 cm de largo y 12 cm de ancho.

¿Cuál es la altura del agua en el acuario de Nemo?

cm

Transcripción de Presentación PPT, 19 febrero de 2019.

Al término de cada planteamiento, se pedía la participación de los estudiantes para la comprobación en el pizarrón. De manera conjunta y a partir de la socialización de resultados los alumnos llegaron a la conclusión de que se debían considerar las tres dimensiones de los prismas (largo, ancho y alto) y multiplicarse entre sí para calcular su volumen o bien, de manera más simple que el volumen es el resultado de multiplicar las dimensiones de un prisma entre sí.

Como actividad de cierre, se propuso al grupo trabajar en binas y responder la página del libro correspondiente a la intención didáctica de esta sesión. Dicha consigna planteaba una situación sencilla en la que se informaban algunos datos y

se buscaban las medidas de las dimensiones de una caja. Además de preguntas derivadas.

Como segundo planteamiento de esta consigna se presentaba a los estudiantes un prisma con base triangular y antes de responder a ella se mantuvo el siguiente dialogo:

Maestra en formación: ¿cómo podemos saber el volumen de un prisma con bases triangulares?

Alumno A: podemos multiplicar las medidas del largo, ancho y alto y lo que salga entre dos.

Maestra en formación: Muy bien, realícenlo de esa manera si lo prefieren. Pero, si fuera una base pentagonal, ¿cómo podríamos calcular el volumen?

Alumno B: dividiendo entre 5

Maestra en formación: con la caja que se menciona primero en la consigna de su libro, calculen el área de la base. Ahora, multiplíquelo por la altura. ¿Qué les resultó?

Alumnos: el volumen

Alumno B: Ah, así que podemos sacar el volumen si primero sacamos el área de la base y después eso que nos da, por la altura.

Traducción de audio, 19 febrero de 2019.

Tras este diálogo, se indicó a los estudiantes responder a la consigna y entregar su libro en determinado tiempo para su revisión. Y, como cierre de sesión pregunté a los alumnos si les fue sencillo llevar a cabo la actividad, si lograron el propósito de la clase que se les dio a conocer al principio de la misma y las razones de ello.

Las respuestas de los estudiantes fueron muy similares entre sí, ya que expresaban sentirse conformes con sus resultados, estaban satisfechos con el manejo del algoritmo para calcular el volumen de prismas diferentes. Todo esto, me permitió comprender que la clase les fue agradable y provechosa al contar con material

concreto, planteamiento de situaciones prácticas y la socialización que se mantuvo durante toda la sesión.

4.4 Alcances en los alumnos a partir de la aplicación de secuencias didácticas con uso de material concreto

A partir de la pregunta de investigación: ¿De qué manera el material concreto propicia el aprendizaje situado en estudiantes del sexto grado grupo “A” de la Escuela Primaria “Benito Juárez” en la clase de Matemáticas durante el ciclo escolar 2018-2019?. Que es la interrogante a partir de la cual emerge este trabajo de investigación formativa, valoré los resultados bajo estos puntos de análisis.

Las estrategias utilizadas tuvieron diferentes propósitos de manera individual y también propósitos comunes entre sí. A continuación se describen en la siguiente tabla las estrategias utilizadas durante la aplicación de secuencias categorizadas según Díaz (2002) como estrategias para un aprendizaje significativo:

Estrategia de enseñanza	Descripción	Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Aplicación para las secuencias didácticas
Ilustraciones	Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico. (Fotografías, dibujos, dramatizaciones, etc.)	Mejorar la codificación de la información nueva.	Modelos de: Poliedros, Desarrollos planos, unidades cubicas, policubos.
Organizadores gráficos	Representaciones visuales de conceptos, explicaciones de patrones de información.	Promover una organización global más adecuada de la información nueva a aprender. (Mejora las	Cuadros comparativos (Prismas/Pirámide).

		conexiones internas).	
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.	Orientar y guiar la atención y el aprendizaje.	Socialización de conocimiento geométrico en diferentes momentos de la clase. Preguntas de conocimientos previos, guías para la resolución de planteamientos y socialización de resultados.

Tabla. 8 Estrategias utilizadas durante la aplicación de secuencias didácticas

Los alcances derivados de las intervenciones fueron notables a través de una evaluación formativa que considera la observación del proceso enseñanza-aprendizaje y la aplicación de exámenes parciales con respecto a los contenidos abordados. Por lo tanto, a manera de correlación, presento en el esquema 2, “Aplicación de las secuencias didácticas”, en donde se especifican los recursos utilizados al igual que las actividades aplicadas y los alcances observados de ambos durante el periodo de aplicación



Figura 7. Aplicación y alcances de las secuencias didácticas.

Como consta en el esquema 2, los recursos son diversos entre si y hacen referencia al trabajo de todos los canales de aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, las actividades implementadas toman como prioridad el trabajo con material concreto y su manipulación para la construcción de aprendizaje matemático situado como se menciona en el objetivo del presente trabajo el cual procura aplicar estrategias de enseñanza utilizando como herramienta principal el uso de material concreto de

manera que se favorezca el aprendizaje situado en el aula, y de manera implícita favorecer también la construcción de técnicas que permitan la resolución de planteamientos matemáticos de manera autónoma en relación al eje Forma, espacio y medida.

En relación a este método de trabajo, las actividades fueron abordadas por momentos de clase (inicio, verbalización, desarrollo, puesta en común y cierre) y en cada momento se trabajó en organizaciones diferentes (individual, parejas, equipos y grupal), dando como prioridad la organización grupal durante la verbalización, la puesta en común y el cierre.

A través de lo anterior, se comprende que existen, y existieron para este caso particular, momentos específicos de la clase donde los estudiantes comentaban sus conocimientos previos, daban sus opiniones, necesidades e intereses con respecto del tema y los métodos de resolución y argumentar las técnicas utilizadas durante el desarrollo de la consigna.

Derivado del trabajo realizado se obtuvieron diversos alcances por parte de los alumnos tales como motivación observable durante la clase ya que las participaciones fueron activas y propias hacia los fines de la sesión. Además, se lograron actitudes hacia las matemáticas al encontrarse con la necesidad de dar solución a una situación mediante el uso de material concreto como medio para este objetivo, así que los estudiantes se mostraron con gran interés en encontrar la solución a diversas situaciones planteadas y otro punto destacable es que mostraron habilidad para la búsqueda, interpretación y análisis de datos. Y, en cuanto a los contenidos se lograron los aprendizajes esperados de manera satisfactoria.

4.5 Experiencias de los estudiantes con respecto al uso de material concreto en la clase de Matemáticas.

De un total de 26 estudiantes encuestados con respecto al uso de material concreto en las clases de Matemáticas que dieron lugar a la segunda jornada de Práctica Profesional del séptimo semestre, se encuentran los siguientes resultados a partir del análisis de sus respuestas, considerando sus emociones, procesos cognitivos y la practicidad misma del uso de dichos recursos.

De igual forma, los resultados arrojados mediante la encuesta aplicada a los estudiantes referente a sus opiniones sobre el uso de material concreto en la clase de Matemáticas, el análisis de sus respuestas marca una importante pauta para la consolidación de estos recursos como herramientas eficientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la construcción de aprendizajes esperados del grupo de estudio.

En relación a esto, Silvestre, (s.f.) puntualiza la importancia de tomar en cuenta las experiencias que los alumnos tienen para profundizar en el logro que se alcanzó tras la implementación de un plan de clase, antes, durante y posteriormente:

El objetivo es decisivo, pues indica la finalidad del diagnóstico, precisa qué se aspira a lograr, qué y para qué se precisa diagnosticar. Se hace referencia, como condición, a que se emplea tiempo, en un momento dado, pero con la finalidad de lograr transformaciones, que permitan un mayor nivel de logro en el objetivo que se profundiza (p. 10).

Resultados de cuestionario “Uso de material concreto en la clase de Matemáticas”	
Indicador	Resultados obtenidos
¿Cómo te sentiste haciendo uso de la simulación de pequeños semáforos contruidos con palillos de madera, para ubicar	El 69% de los estudiantes opinó que se sintieron felices, les gustó la actividad y fue fácil comprender el tema de esta manera. El 19% respondió haberse sentido bien, aunque nerviosos o ansiosos por la actividad, aunque también acuerdan que fue divertido ubicar las coordenadas. Y el 12% restante refirió sentirse confundido.

<p>coordenadas en el plano cartesiano?</p>	
<p>¿Cómo te sentiste haciendo uso de tarjetas para calcular múltiplos y divisores de números naturales?</p>	<p>Un 35% de los alumnos se limitó a contestar que la actividad fue divertida o que se sintieron bien durante su realización, otro 35% fue más específico y describió haberse sentido emocionado y feliz ya que las tarjetas les causaban emoción y les incitó a realizar la actividad. El restante 30% se manifestó concentrado aunque en ocasiones se sentían un poco nerviosos y confusos durante la actividad.</p>
<p>¿Los videos utilizados durante las secuencias didácticas te facilitaron la comprensión de los temas?</p>	<p>88% del grupo opinó que el uso de videos le resultó interesante dada la información que contienen, ya que les ayudó a comprender el tema, les resolvió dudas y les llamó la atención. El restante 12% expresó sentirse aburridos y prefieren las actividades prácticas, sugirieron videos más cortos.</p>
<p>¿La manipulación de las cajas y los globos te favoreció la comprensión de características de cuerpos geométricos, como sus caras, aristas y el cálculo de volumen? ¿Qué objetos dentro del aula sugieres que podemos usar para este contenido?</p>	<p>El 100% de los alumnos manifestó sentirse más cómodo con el uso de material concreto durante las sesiones de este contenido ya que les permitió experimentar mediante la observación y manipulación de los objetos y así comprender mejor. Sus sugerencias con respecto a los recursos que podemos usar para comprender este tema fueron: el pizarrón, cartulinas, sus propias lapiceras y bancas, el proyector del salón, plastilina y los muebles del aula.</p>
<p>¿Cuál es tu opinión respecto al uso de</p>	<p>El 100% de los estudiantes expresó, de manera positiva, que el uso de material concreto es una</p>

material concreto en la clase de Matemáticas?	buena estrategia que les permite jugar, comprender y aprender de manera interesante y divertida mediante un ejemplo, un modelo o referente que les dé acceso a experimentar al manipular y observar sus propiedades de manera directa.
--	--

Tabla 9. Resultados de cuestionario “Uso de material concreto en la clase de Matemáticas”. Construcción propia.

A partir de la aplicación de este cuestionario (ANEXO I) y su análisis se puede apreciar cómo los estudiantes se sienten libres y autónomos ante la resolución de situaciones problemáticas que se le presentaron y esto favoreció que el aprendizaje surgiera de manera significativa al mostrarles una manera diferente de actuar ante contextos matemáticos donde si bien pueden resolver a partir de la aplicación del algoritmo, también se contempla la oportunidad de la manipulación de recursos concretos, para favorecer la interiorización de conceptos y proceder a la comprensión de procesos y resultados en la resolución de las situaciones planteadas.

4.6 Evaluación de la fase de intervención: Aprendizaje situado a partir de material concreto

Durante la fase de aplicación de la propuesta de intervención didáctica, se analizaron los resultados del diagnóstico aplicado al inicio del ciclo escolar 2018-2019, específicamente los referentes al dominio de contenidos matemáticos propios del sexto grado de educación primaria. Estos cimientos de la investigación permitieron que se diera paso al segundo momento de la intervención.

Este instrumento de diagnóstico se conformó por 20 ítems pertenecientes a los tres diferentes ejes matemáticos del programa de estudios de sexto grado. Y, los resultados de su aplicación dejaron en claro la necesidad de una intervención didáctica que beneficiara la construcción de conocimientos con respecto al eje Forma, espacio y medida.

Como segunda fase de intervención, se diseñó y aplicó una secuencia didáctica en la que se guardó especial atención en la funcionalidad para la construcción de conocimientos y logro de aprendizajes esperados a través de material concreto que de manera puntual fueron: diseño y uso de desarrollos planos de prismas y pirámides, manipulación, análisis y comparación de distintos cuerpos geométricos. En esta secuencia, se obtuvieron resultados satisfactorios que fueron valorados a partir de la observación en la manipulación de materiales durante las actividades de las secuencias didácticas, la valoración cualitativa y cuantitativa de diversos productos durante las sesiones y la aplicación de un examen parcial (ver figura 5.) dirigido a valorar los aprendizajes logrados en esta primera intervención en Matemáticas.

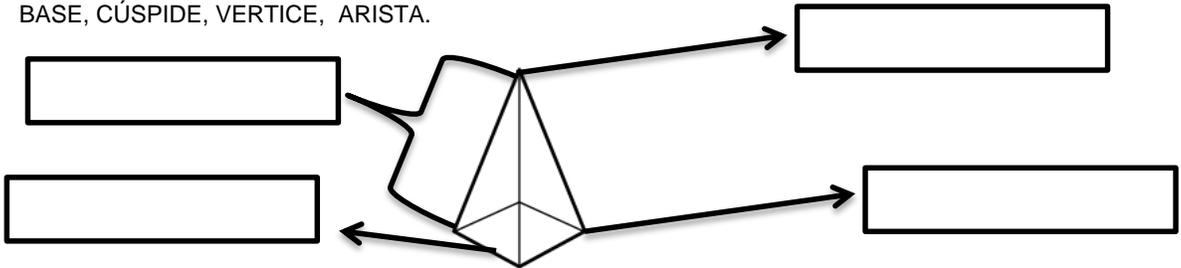
Examen de Matemáticas

- Escribe PRISMA o PIRÁMIDE sobre la línea según corresponda

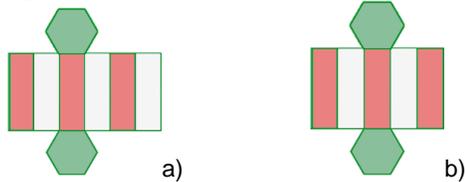
1. _____	2. _____
<ul style="list-style-type: none"> • Su base es un polígono y designa el nombre del cuerpo. • Sus caras laterales son rectangulares. • La altura se mide de base a base. 	<ul style="list-style-type: none"> • Su base es un polígono y designa el nombre del cuerpo. • Sus caras laterales son triangulares. • Tiene cúspide • La altura se mide de base a cúspide.

- Escribe el nombre del elemento del cuerpo geométrico que está siendo señalado:

BASE, CÚSPIDE, VERTICE, ARISTA.



7. ¿Cuál de estos dos desarrollos planos sirve para crear una prisma hexagonal?



8. ¿Cómo se puede calcular el volumen de un cuerpo?
- Considerando sus tres dimensiones: largo, alto y ancho
 - Considerando sus tres unidades de medida: capacidad, peso y velocidad
 - Se mide en centímetros cuadrados
9. Responde y registra tu procedimiento
 ¿Cuántos centímetros cúbicos de volumen tiene una caja de galletas que mide 10cm de alto, 5 de ancho y 10 de largo?
 R= _____

Figura 8. Examen parcial de la intervención.

Los resultados del examen parcial de la primera intervención arrojaron de manera general un dominio aceptable de los contenidos matemáticos abordados en clase. A través de su aplicación y análisis se encontró que los estudiantes conocen las características de cada uno de prismas y pirámides y a partir de esto son capaces de diferenciarlos entre sí. Es importante mencionar con respecto a lo anterior, que

algunos de los estudiantes mostraron dificultades para diferenciar entre la cúspide de una pirámide y el vértice de la misma. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes obtuvieron correcto este ítem.

Otro hallazgo posterior a la aplicación de este instrumento de evaluación, fue que todos los alumnos del grupo lograron identificar el desarrollo plano correspondiente a un prisma hexagonal. Hasta aquí se pueden resaltar los beneficios de material concreto (desarrollos planos, cajas y cuerpos geométricos modelo) en la construcción de aprendizaje con respecto a este contenido.

Y finalmente, la gran mayoría del grupo obtuvo correctos los ítems que corresponden al contenido relacionado a comprensión y cálculo de volumen de prismas, al identificar las tres dimensiones consideradas para realizar dicho cálculo (largo, ancho y alto) y la resolución de un planteamiento en relación a la aplicación del algoritmo para calcular volumen de primas.

Finalmente, en la última fase de esta investigación, a partir de la identificación de fortalezas y áreas de oportunidad del grupo ante los contenidos y sobre todo de la práctica profesional llevada a cabo que incidió en dichos resultados, se prosiguió a la construcción y aplicación de la segunda intervención didáctica con el fin de lograr aprendizajes de manera situada a través de materiales manipulables bajo diferentes circunstancias con respecto a la primera secuencia analizada.

En esta segunda propuesta se trabajó con unidades cúbicas arbitrarias hechas con plastilina, con las cuales los alumnos llevarían a cabo la actividad de manera libre hasta lograr comprender el concepto de volumen para posteriormente conseguir consolidar el algoritmo para calcular volumen de prismas cuadrangulares y la comprensión del mismo.

En esta última fase se logró pasar de lo concreto a lo abstracto de manera observable y la evaluación de dicha secuencia se dio de manera continua, fue muy grato observar la comprensión del concepto a partir de la observación y manipulación de material y sentir en los estudiantes una seguridad en el tema después de una sesión que significó conflicto para ellos.

La construcción del algoritmo y manejo de este también fue satisfactoria y encuentro en mis indicaciones y guía grande fortalezas. Me es agradable reconocer mis áreas de oportunidad antes, durante y después de las intervenciones, como lo es el hecho de reconocer que las indicaciones en un principio, no fueron tan claras ni precisas y la guía para el descubrimiento del conocimiento me resultó un proceso complicado. Sin embargo, en esta segunda intervención, me sentí más segura al momento de dar las instrucciones y la guía para la comprensión de la consigna, además la mediación para la puesta en común, los estudiantes por su parte al enfrentarse a los problemas y resolverlos con ayuda de material manipulable les facilitó el proceso de aprendizaje de manera autónoma lo cual favorece implícitamente la autoestima y consolidación significativa de los conocimientos matemáticos.

Retomando los procesos de desarrollo referentes a los canales de aprendizaje visual y kinestésico que describe Torregrosa (2011) se observó y valoró en los estudiantes lo siguiente:

- ✓ Procesos de visualización: recurren a la visualización para explorar características de cuerpos geométricos.
- ✓ Procesos de construcción: elaboran producciones a partir de modelos que observan y manipulan.
- ✓ Procesos de razonamiento: elaboran y llevan a cabo discursos para la extensión del conocimiento, la demostración y explicación de sus resultados.

Por lo que como logro final, se ubica a los estudiantes del grupo 6°A de manera general, en el alcance del Nivel 2 descrito por López y García (2008) haciéndolo de manera satisfactoria ya que a través de las actividades ya narradas los estudiantes fueron capaces de percibir cuerpos geométricos y poliedros por partes y dotados de propiedades, también describirlos de manera informal mediante el reconocimiento de sus componentes haciendo uso de lenguaje matemático forma al pedirles resolver un planteamiento matemático.

Como punto final, constato que se obtuvieron grandes alcances con las estrategias implementadas ya que en voz de los estudiantes el material concreto, el uso de ilustraciones, las preguntas intercaladas y esquemas para comparar información les favoreció en la comprensión durante las clases, la maestra titular reflejó su apoyo al proyecto mediante la evaluación realizada de la intervención y el puntaje en el uso y aprovechamiento de materiales en las clases fue más significativo en esta ocasión.

Por lo tanto, el uso de distintos recursos manipulables, visuales y audiovisuales durante la clase de Matemáticas contribuye al trabajo de manera individual que fortalece el pensamiento crítico, el pensamiento matemático y la autonomía en la resolución de problemas, y también favorece el trabajo colaborativo al participar en conjunto para buscar soluciones, valorar las habilidades y conocimientos de sus compañeros y de manera importante, favorece su autoestima al obtener resultados positivos en sus evaluaciones y verse motivados a continuar aprendiendo matemáticas con una perspectiva diferente.

CONCLUSIONES

Para este último apartado, plasmo las reflexiones a partir de los hechos que tuvieron lugar durante el proceso de investigación acción llevado a cabo y que condujeron a diferentes hallazgos y construcción de nuevos saberes de índole educativa, pedagógica y una serie de valores profesionales y personales en mí, no dejando de lado, las firmes intenciones de dar a conocer una experiencia dentro de un aula de Educación Básica, con la finalidad de invitar a colegas en formación y docentes en servicio a poner en práctica estrategias con base en el uso de material concreto para beneficiar la construcción de aprendizajes matemáticos.

Este periodo de intervención pedagógica bajo una metodología de investigación acción, con propósitos específicos, continua valoración y análisis de sus alcances en mi propia práctica, así como en el proceso de los estudiantes es totalmente significativo para mi formación docente. Siendo un periodo de aprendizaje continuo dentro y fuera del aula, que involucró diferentes interacciones con los alumnos, otros colegas en formación, maestros profesionistas y mi asesora de Tesis, quienes nutrieron en gran medida este trabajo y mi propia cátedra, me permiten concluir en reconocimiento de mis fortalezas y áreas de oportunidad al culminar el presente documento académico.

Es así que este trabajo de tesis de investigación me posibilita ver cómo la intervención intencionada y bajo respaldo teórico en Matemáticas, repercute de manera positiva en esta y otras áreas de enseñanza. Además de complementar mi formación al desarrollar competencias profesionales que se plantean en el Plan de Estudios 2012 de Educación Normal, de una manera implícita a la par del proceso investigativo como lo es el diseño de secuencias didácticas apegadas a las especificaciones que realiza el Plan de Estudios 2011 de Educación Básica y las particularidades del Programa de estudios del grado trabajado. Esto lo observé ante la facilidad que representaba identificar elementos sustantivos para los planes de clase cada vez que se realizaba una planeación para revisarla en compañía de mi asesora y posteriormente llevarla a cabo con los estudiantes del sexto grado.

Sin embargo, también se observaron diversas situaciones difíciles durante las clases que impedían el desenvolvimiento óptimo de lo planeado como lo son las

interrupciones de clase por actividades propias de la escuela, adecuaciones de tiempo y otras tantas de esta índole. Siendo así, comprendo que lo que resta por hacer, es actuar de manera pedagógica y profesional, mediante adecuaciones de espacio, tiempo y articulación de contenidos que permitan atender los aprendizajes esperados. En cuanto a estas situaciones también se presentaron otras, donde no estaba muy de acuerdo pero, por respeto al ritmo y forma de trabajo de la maestra titular y los padres de familia se intervino bajo este estatuto, como el uso del libro de texto en su mayoría y el trabajo dentro del aula como método preferente.

Lo anterior me recuerda a lo que nos han dicho a todos los docentes en formación casi inmediatamente al ingresar a la Escuela Normal: “adecuarse al contexto y formas de trabajo de la escuela donde desenvolvamos nuestra práctica”. Pienso que sin duda alguna no voy a llegar a cambiar el método de trabajo de una institución, a desintegrar las costumbres de la comunidad escolar (maestros, alumnos y padres de familia) ni menospreciar el trabajo realizado. Pero, de manera sólida considero, expreso y defiendo la importancia de buscar distintos métodos de mediación pedagógica según la característica de los estudiantes y guiarlos hacia mejoras, crecimiento y prosperidad a través del cambio y favorecer los ambiente de aprendizaje atendiendo la diversidad de los grupos y de los mismos estudiantes como lo enmarca otra competencia profesional docente y que me enorgullezco de haber desarrollado de manera significativa, con gran interés en seguir fortaleciéndola.

Bajo este panorama al que me enfrenté y en que me vi envuelta mediante la construcción de mi trabajo de investigación, se diseñó la intervención docente, utilizando el material concreto como mediador importante para favorecer el aprendizaje de Matemáticas. Esta estrategia permitió beneficiar el crecimiento de una competencia más, que es la aplicación del Plan de Estudios con la finalidad de alcanzar la construcción de los aprendizajes esperados con respecto a Matemáticas y un énfasis en el eje Forma, espacio y medida.

Esta investigación, tuvo varios ejes rectores que le dieron dirección y también la delimitaron para establecer objetivos precisos y responder de manera puntual a las interrogantes de las que surgió el tema de investigación. Algunos de esos ejes rectores y que dejan en claro los ámbitos de estudio son las preguntas guía de esta tesis de investigación, las cuales retomo para concluir el presente.

Estas interrogantes, dirigieron la ruta de diseño, intervención y análisis de este proceso y al responderlas se reflejan los resultados obtenidos y las reflexiones que cada una de ellas deja en mí, además de su importancia en la formación y proceso cognitivo de los estudiantes del grupo de estudio y en el mío. Dada la importancia de estas respuestas, las relato a continuación.

Como primer punto, fue importante identificar las dificultades que presentaban los alumnos del grupo de estudio con respecto a la resolución de planteamientos matemáticos ya que considero de suma importancia ser conscientes de que los alumnos de educación primaria están enfrentando un proceso complejo de construcción de nuevos saberes que implican su óptimo desarrollo cognitivo que hasta este momento se encontraba en el Nivel 1 dentro de la escala de Van Hiele, utilizada para valorar el nivel de desarrollo de los estudiantes durante el periodo de intervención, ya que se identificaron debilidades a principios del ciclo escolar 2018-2019 con respecto de los contenidos matemáticos: “Resuelve problemas que implican conversiones entre unidades de medida, longitud, capacidad, peso y tiempo”; “Analiza las características de cuerpos geométricos referentes a la forma y el número de caras, vértices y aristas”; “Identifica los elementos del círculo”. Dichos contenidos corresponden al eje matemático Forma, espacio y medida.

Como segunda interrogante y punto esencial para el desarrollo de este documento indagativo, se reflexionó acerca de cómo se podría favorecer el aprendizaje de las Matemáticas en los alumnos, haciendo uso de estrategias de enseñanza como lo son las ilustraciones, preguntas intercaladas y organizadores gráficos, y como recurso principal la utilización de material concreto. En relación a esto, es pertinente referir el establecimiento de cimientos firmes en la intervención al comenzar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, a partir del diagnóstico de

necesidades y particularidades del grupo que se atendió donde se encontró, entre otras cosas, que el grupo necesitaba en su mayoría de apoyo visual y kinestésico para la construcción de su aprendizaje, para después llevar a cabo el diseño y aplicación de estrategias que permitieron brindar atención a dichas características de manera informada, respaldando el trabajo de manera teórica, ya que las aportaciones de esta índole conformaron el sustento del diseño de la propuesta, su aplicación y el análisis de la misma.

Las estrategias planificadas, aplicadas y posteriormente analizadas, fueron llevadas a cabo respetando diferentes momentos durante las sesiones, el inicio se trabajó mediante el planteamiento de preguntas intercaladas y de problemas matemáticos sencillos para verificar los conocimientos previos del grupo a la vez que se entablaba el tema de la clase. Otro momento de la clase trabajado fue el desarrollo momento esencial para el trabajo con material concreto como andamio de comprensión y construcción de los conceptos abordados a partir de su observación y manipulación, donde también existía la denominada verbalización momento en el que se le dio oportunidad a los alumnos de expresar lo que han entendido al conocer el planteamiento o situación problemática y las técnicas o procedimientos que era factible llevar a cabo.

Estas actividades se trabajaron favoreciendo el desarrollo autónomo, designando cierto tiempo de la clase a ello y dándoselo a conocer a los estudiantes para mantener un margen de tiempo y evitar el rezago, al decir autónomo no me refiero necesariamente de manera individual, también se trabajó en binas y trinas, ya que se buscó favorecer el trabajo en colaborativo como parte importante de su educación primaria.

Posteriormente, en el momento de puesta en común, se les pedía a los estudiantes comentar entre pares o frente al grupo y dar a conocer sus procedimientos, dudas y argumentar los resultados obtenidos, además de referir al uso del material concreto como facilitador en la resolución de la actividad. Hasta este momento, quiero mencionar la importancia de generar ambientes de confianza y auxiliar a los estudiantes a lograr expresarse y aprender de ello dentro y fuera de clase.

Y para finalizar, el cierre, tiempo en que la institucionalización se realizaba al retomar las dudas de los estudiantes y comentarlas de manera grupal y mencionando ejemplos de lo visto en clase. También para cerrar la clase se realizaban preguntas intercaladas acerca del tema en su vida cotidiana, por ejemplo ¿dentro del salón se encuentran prismas?, ¿cómo podemos medir el volumen del closet? Para favorecer la aplicación de saberes adquiridos en diversos contextos y guiar a los alumnos hacia la comprensión e importancia de estos conocimientos en la vida cotidiana.

De esta manera, fue factible obtener resultados favorables en los educandos ya que la construcción de conocimientos dada de manera progresiva y gradual a través de múltiples experiencias propuestas en el aula brindaron representaciones mentales significativas en los estudiantes al ser ellos quienes diseñaron de manera colaborativa desarrollos planos para conformar prismas y pirámides, y el trabajo de una maqueta de prismas y pirámides para su análisis y diferenciación de manera manipulable. Y posteriormente, en la secuencia aplicada de manera intencionada, los estudiantes tuvieron la oportunidad de trabajar de manera libre al elegir las dimensiones de la unidad con la que querían trabajar para la conformación de poliedros a partir de sus unidades arbitrarias y posteriormente, lograr la construcción del concepto de volumen de cuerpos geométricos. A partir de lo mencionado, puedo asegurar que los alumnos podrán aplicar posteriormente estos nuevos conocimientos en diversos contextos de manera eficiente.

Bajo este punto, al aplicar las estrategias ya mencionadas se encontró de manera significativa para el trabajo de investigación que el material concreto representa un recurso de apoyo excelente durante la clase de Matemáticas, ya que permitió la interacción entre el alumno, el material y los propios contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para desarrollar habilidades y la construcción de conceptos a partir de la manipulación de materiales diversos.

En relación a esto, es importante considerar que en el grupo de estudio, se encuentran niños de 11 a 12 años de edad como rango estándar, esto indica que los estudiantes de este nivel educativo prefieren de manera natural los juegos,

manipular materiales cotidianos y de manera general, se ven motivados por actividades que les impulsen en el desarrollo de la creatividad y que les permita movilidad.

Aunado a esto, es importante rescatar el hecho de que el material concreto permitió a los estudiantes pasar de lo concreto a lo abstracto, al trabajar sus habilidades de observación y manipulación. De esta manera, nos acercamos a una construcción más sólida de los aprendizajes esperados, congruente con sus necesidades y características.

Como otro punto importante, para mí como docente en formación fue necesario desarrollar habilidades que implicaron el pensamiento crítico y el ejercicio de reflexión de diversos temas educativos, entre ellos, mi propia práctica docente. Lo anterior para reestructurar las propias acciones pedagógicas y de esta manera lograr la construcción de los aprendizajes esperados en los estudiantes y consolidarme como una profesional capaz y ética. De manera que fue necesario retomar las preguntas guía de esta investigación para orientar las reflexiones presentes, documentarme y volver a revisar los valiosos aportes teóricos y diálogos exhaustivos pero sustanciosos con mi asesora de tesis.

Así como la reflexión tiene como base nuestras experiencias y claramente es poseedora de un objetivo que refiere a algo que se quiere lograr o alcanzar. Como docentes, tenemos la responsabilidad de ofrecer a nuestros alumnos ambientes de aprendizaje, recursos y estrategias didácticas que correspondan a sus necesidades, intereses y características individuales y colectivas. A partir de esto, debemos darnos la oportunidad de conocer a nuestros alumnos y evolucionar constantemente nuestra práctica profesional y adaptarnos a los estudiantes y las demandas que presentan de manera individual y como grupo. Lo cual representó y sigue siendo uno de mis retos como docente.

Posteriormente a la aplicación de secuencias didácticas, se retomó la última pregunta guía de esta investigación que refiere de manera específica a las formas o medios pertinentes para identificar el nivel de logro de los aprendizajes y el

rendimiento académico de los estudiantes al aplicar las estrategias de enseñanza elegidas. En este momento del proceso de intervención y reflexión pedagógica encontré que al valorar los alcances y evaluar las habilidades, conocimiento y actitudes de los estudiantes a priori y posteriori, se estaba tomando en cuenta la efectividad para lograr la consolidación de saberes a partir de las estrategias y actividades con base en el uso de recursos manipulables que conforman las secuencias didácticas.

Dicha valoración mencionada anteriormente, correspondió a la consideración del proceso completo de enseñanza-aprendizaje, donde se valoraron bajo indicadores establecidos en listas de cotejo, a través de la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación los productos realizados en clase, resolución de problemas matemáticos planteados con base a los contenidos abordados, la realización y utilización de los cuerpos geométricos, prismas, pirámides de distintos materiales, las actitudes hacia las matemáticas y hacia el trabajo por medio de listas de cotejo al igual que la observación de valores mostrados por los estudiantes de manera individual y colaborativa, las interacciones dadas día a día en la clase de Matemáticas en sus diferentes momentos, los resultados de un examen de lápiz y papel donde se pusieron a prueba los algoritmos y el manejo de conceptos abordados en clase, respondiendo a una postura docente constructivista, considerando de gran importancia la evaluación formativa, la cual es un proceso en el que se evalúan los avances de manera continua en relación a los aprendizajes esperados y con la finalidad de establecer un avance en los Niveles de razonamiento de Van Hiele, donde de manera satisfactoria se logró el desarrollo general del Nivel 2 al finalizar la aplicación de secuencias didácticas.

Así es como se fueron señalando puntos fuertes de la práctica y del desempeño de los estudiantes al igual que la áreas de oportunidad de ambas partes del proceso de enseñanza-aprendizaje que permitió seguir mejorando las competencias docentes y favorecer de manera implícita a los estudiantes en sus procesos durante este periodo de intervención, llevando a cabo reflexiones de manera continua como una autoevaluación de mis acciones y sus consecuencias positivas y negativas, al

igual que tomar en cuenta el acompañamiento y heteroevaluación dadas por la maestra titular, mi asesora de prácticas profesionales, mi maestra asesora de tesis, así como diálogos reflexivos con mis compañeros docentes en formación.

Hasta este punto de mi análisis, puedo constatar que el proceso llevado a cabo contribuyó, a partir del diseño minucioso de actividades, su análisis y reflexión, la valoración y la difusión de resultados, al desarrollo de una competencia profesional más en mí, en la que se menciona como habilidad propiamente del gremio docente, la realización de trabajos de investigación educativa como hábito para lograr mediante el pensamiento crítico y reflexivo, el análisis de los procesos de desarrollo de los estudiantes, las acciones que se han llevado a cabo con respecto a la intervención pedagógica y el alcance que tienen en abonar al conocimiento en materia educativa, para posteriormente realizar la divulgación de hallazgos y alcances a otros colegas docentes.

Para finalizar estas últimas reflexiones que dan paso a otra etapa de mi vida, debo reconocer que al principio, en mis primeras intervenciones, me era difícil manejar la clase de Matemáticas de manera pertinente, respetar los tiempos de la clase, guiar a los estudiantes hacia la construcción de saberes y encontrar la manera de dar las instrucciones de trabajo y de organización para realizar las actividades, de tal suerte que mi intervención tenía matices tradicionalistas. Sin embargo, gracias a la retroalimentación de la maestra titular de manera periódica, las discusiones interminables durante las asesorías de tesis acerca de la definición de estrategias y el uso de ellas, los cuestionamientos de mi intervención generados mediante los hallazgos identificados en las videograbaciones, así como los comentarios y aportaciones de los estudiantes, me han permitido mejorar continuamente al reconocermelo como aprendiz de docente y entender la sabiduría de la frase de mi asesora al referir de manera enfática que los seres humanos somos posibilidad, posibilidad de ser lo que nos decidamos a hacer.

Ahora, después de documentarme y trabajar constantemente mi habilidad de pensamiento crítico y reflexivo bajo conceptos fundamentales para este trabajo de

investigación como lo son la enseñanza de las Matemáticas y el material concreto, considero que puedo seguir mejorando día con día de manera personal y profesional. También identifico al culminar esta intervención intencionada que en los procesos de enseñanza que se llevan a cabo en los alumnos de educación primaria la práctica profesional de los docentes trasciende más de lo que imaginaba hace algunos meses antes de comenzar con la realización del presente documento.

De tal manera que, como punto final, considero importante actuar de manera profesional y ética desde nuestra formación como docentes, manteniendo una actuación pedagógica bajo los lineamientos de los Planes y programas de estudio vigentes, y dirigir mis intervenciones hacia el desarrollo óptimo de los estudiantes comenzando a identificar y responder a las características socioculturales de nuestros estudiantes, además de las necesidades que les enmarca su presente y futuro como miembros de una sociedad, beneficiando su desarrollo integral.

REFERENCIAS

- Bibliográficas:

Alsina, Fortuny y Pérez (s.f.) ¿Por qué geometría? Propuestas didácticas para la ESO. España. Editorial síntesis.

Cárdenas, Caballero y Blanco (s.f.) La resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria. Colección manuales uex - 98

- Castelnuovo. (1999). Didáctica de la matemática moderna. México. Trillas. 2ª. Edición.
- Castro, E. (S.F.) Materiales didácticos y recursos, Didáctica de la matemática en la Educación Primaria, Madrid, Síntesis Educación.
- Chamorro, M. (s.f.) Matemáticas para la cabeza y las manos: la enseñanza de la geometría en la educación primaria. Dpto. de didáctica de las Matemáticas de la UCM
- Cohen, D. H. (1997) El juego simbólico con materiales concretos conduce al aprendizaje abstracto, Cómo aprenden los niños, México, Biblioteca Normalista.
- Cohen, D. (1997) Cómo aprenden los niños. Biblioteca Normalista. México.
- Corbalán, F. (2011) Capítulo 3. Los recursos que utilizar, en Didáctica de las matemáticas. España. GRAÓ. Volumen II
- Cordero, G. (2010) Capítulo 2. El asesor en la escuela: una mirada interpretativa a la construcción de su rol como formador del profesorado, en Investigación educativa como herramienta de formación del profesorado. España. GRAÓ
- Delval, J (s.f.) Las teorías sobre el desarrollo, El desarrollo humano, Ed. SIGLO XXI.
- Diario Oficial (2013) Programa Sectorial de Educación 2013 – 2018, México. Segunda Sección.
- Díaz, B. A. F. (2006) Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida, México, MC Graw Hill.
- Elliott, J. (2005) El cambio educativo desde la investigación acción. Morata. España.
- Fierro, C., Fortoul, B., Rosas, L. (1999) Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción. Paidós. Mexico
- Gálvez, G. (1998) Capítulo 2. La didáctica de las matemáticas, en Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones, Argentina, Paidós Educador.

- German Torregrosa (2011) Cpitulo2. Procesos matemáticos en la educación secundaria, en Matemáticas Complementos de formación disciplinar. GRAÓ. España. Volumen I
- Gesell, A. (1999) Actividades e intereses, El niño de 11 y 12 años, México, Paidós Educador.
- Giménez, J.; Vanegas, Y. (2011) Capítulo 4. Competencias, aprendizaje y evaluación. En, Didáctica de las matemáticas. España. GRAÓ. Volumen II
- Hernández, F.; y Soriano, E. (1999) Planteamiento actual de las matemáticas en la Educación Primaria, Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria, Madrid, Editorial La Muralla.
- Latorre, A. (2010) La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. GRAÓ, España.
- López, O.; Escareño, F. (2009) Matemáticas 2.Trillas. México.
- López, O.; García, S. (2008) Enseñanza de la geometría. INNE. México.
- Lovell, K. (1999) Desarrollo de los conceptos básicos y científicos en los niños. España. Morata Séptima edición.
- Luzuriaga, L. (1999) El niño y el programa escolar. Mi credo Pedagógico, México, Primera Edición, Losada.
- Martínez, M. (2010) La investigación cualitativa etnográfica en educación: manual Teórico-práctico, 3ª Edición, México, Trillas.
- Mauri, E. (2007) Capitulo 4. ¿Qué hace que el alumno y la alumna aprendan los contenidos escolares? La naturaleza activa y constructiva del conocimiento, en El constructivismo en el aula. GRAÓ MEXICO.
- Moreno, J. (2011) La actividad situada como estrategia para enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en un grupo de niños de primaria. Paraguay.
- Muñoz, C. (2013-2014) Los Materiales en el Aprendizaje de las Matemáticas, Universidad de la Rioja.

- Notó, C. (2000) Capítulo 2. Los soportes en el aula, en *Cómo Hacerlo? Propuestas para educar en la diversidad*. GRAÓ. España.
- OCDE (2015) Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) PISA 2015- Resultados, México. Nota País.
- Parra, C. (1998) Capítulo 7. Cálculo mental en la escuela primaria, en *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*, Argentina, Paidós Educador.
- Polya, G. (2011) *Cómo plantear y resolver problemas. Investigación del problema, Planteamiento lógico del problema, Exploración de alternativas lógicas, Selección de la solución óptima, Evaluación de la solución*. México. Trillas.
- Pozo, J. I. (2002) Capítulo 2. La crisis de la educación científica, ¿volver a lo básico o volver al constructivismo?, en *El constructivismo en la práctica* GRAÓ, España.
- Salcedo, H. (2011) Los objetivos y su importancia para el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, *Revista de Pedagogía*. Redalyc. Venezuela.
- Sanmartí, N. (2012) *10 ideas clave Evaluar para aprender*, Barcelona, Reimpresión, GRAÓ.
- SEP (2011) *Programas de Estudio Primaria Sexto grado*. México.
- SEP (2017) *Aprendizajes clave para la educación integral, Educación primaria 6° Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas*.
- Standing, E. M. (2000) *La revolución Montessori en la educación*, México, siglo veintiuno editores.
- Sutton, A. (2016) *La Pregunta de Investigación en los estudios cualitativos, Investigación en Educación Médica*, Redalyc. México.
- Silvestre (s.f.) *Cartas al maestro*, México
- Valls, J.; Llinares, I. (2011) Capítulo 6. Aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria, en *Didáctica de las matemáticas*. España. GRAÓ. Volumen II
- Zabala, A. (1995) *La práctica educativa. Cómo enseñar*. GRAÓ, España.

Zabalza, m. (2004) Diarios de clase. Un instrumento de investigación y desarrollo profesional. Narcea. España.

- Electrónicas:

Colmenares E.; Mercedes A; Piñero M. (2008) LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111892006.pdf>

Lewin (1946) La investigación acción. Una metodología del docente para el docente. Recuperado de: www.redalyc.org/pdf/761/76111892006.pdf

ANEXOS

ANEXO A

EXAMEN DE DIAGNÓSTICO APLICADO EN LA ESCUELA PRIMARIA "BENITO JUÁREZ"
SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA
CICLO ESCOLAR 2018-2019
ASIGNATURA: MATEMÁTICAS

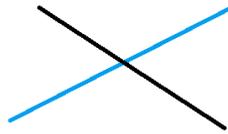
Matemáticas

Instrucciones: Elige la opción correcta a cada pregunta y contesta en la hoja para responder la página 16.

Aprendizajes esperados: identifica rectas paralelas, perpendiculares y secantes, así como ángulos agudos, rectos y obtusos.

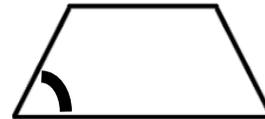
1. ¿Qué tipo de rectas son las siguientes?

- a) Paralelas
- b) Secantes
- c) Circulares
- d) Perpendiculares



2. ¿Qué tipo de ángulo es el marcado en la figura y cuánto mide?

- a) Agudo- 50°
- b) Obtuso - 120°
- c) Recto - 90°
- d) Llano - 180°



Aprendizajes esperados: resuelve problemas que implique sumar o restar fracciones cuyos denominadores son múltiplos unos de otros.

3. Realiza la resta:

$$9/3 - 1/6$$

- a) $2 \frac{5}{6}$
- b) $15/6$
- c) 3
- d) $2 \frac{1}{3}$

4. En una bolsa hay $\frac{1}{4}$ kg de uvas y $1 \frac{1}{2}$ kg de naranjas. ¿Cuál es el peso total de las frutas?

- a) $\frac{6}{4}$ kg
- b) $1 \frac{1}{4}$ kg
- c) $1 \frac{3}{4}$ kg
- d) 4 kg

5. Para preparar 4 tazas de atole se necesitan 2 L de leche. Si solo se tienen $\frac{2}{6}$ de litro, ¿Qué cantidad de leche falta?

- a) $\frac{9}{6}$ de L
- b) $1 \frac{1}{3}$ de L
- c) $1 \frac{1}{6}$ de L
- d) $\frac{5}{3}$ de L

Aprendizajes esperados: resuelve problemas que implican una división de números naturales con cociente decimal.

6. Si se pagaron \$8 625 por 150 cuadernos iguales, ¿Cuánto costó cada cuaderno?
- a) \$56.00
 - b) \$57.50
 - c) \$60.00
 - d) \$58.15
7. Don Antonio gana \$1 731 a la quincena, ¿Cuál es su sueldo diario?
- a) \$115.40
 - b) \$120.00
 - c) \$117.50
 - d) \$119.50

Aprendizajes esperados: Construye y usa una fórmula para calcular el área de paralelogramos, (Rombo y romboide).

8. Haz las mediciones necesarias y calcula el área de la figura:
- a) 15 cm^2
 - b) 4.5 cm^2
 - c) 6 cm^2
 - d) 9 cm^2



9. ¿Cuál es la fórmula que permite calcular el área de un rombo?
- a) $A = D \times d / 2$
 - b) $A = b \times h$
 - c) $A = L \times 4$
 - d) $A = b \times h / 2$
10. ¿Cuál es el área de un terreno de forma rectangular que mide 9.5 m de ancho y 12m de largo?
- a) 124m^2
 - b) 113m^2
 - c) 114m^2
 - d) 104m^2

Aprendizajes esperados: Analiza las características de cuerpos geométricos referentes a la forma y el número de caras, vértices y aristas.

11. Cuerpo geométrico que tiene 3 caras, 2 aristas curvas y no tiene vértices.
- a) Cono
 - b) Cilindro

- c) Esfera
- d) Cubo

12. Cuerpo geométrico que tiene una base cuadrada, 5 vértices, cuatro caras triangulares iguales:
- a) Prisma triangular
 - b) Tetraedro
 - c) Semiesfera
 - d) Pirámide cuadrangular

Aprendizajes esperados: resuelve problemas que implican conversiones entre unidades de medida de longitud, capacidad, peso y tiempo.

13. Mario recorrió en bicicleta 5 840 metros. ¿A cuántos kilómetros equivale?
- a) 5.840 km
 - b) 58.4 km
 - c) 580 km
 - d) 584 km
14. Martha compró 150 g de queso panela 1.5 kg de queso suizo y 875g de queso parmesano. ¿Qué cantidad de queso compró?
- a) 2 525 dg
 - b) 252.5 hg
 - c) 2.525 kg
 - d) 2 425 g
15. Con 4 vasos de leche de 175 ml, ¿cuántos centímetros se tendrían?
- a) 70 cl
 - b) 7 000 cl
 - c) 7 cl
 - d) 700 cl

Aprendizajes esperados: resuelve problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con progresión aritmética o geométrica.

16. ¿Cuáles son los términos faltantes de la siguiente sucesión?

18, 54, 162, ____, 1458, ____, 13122

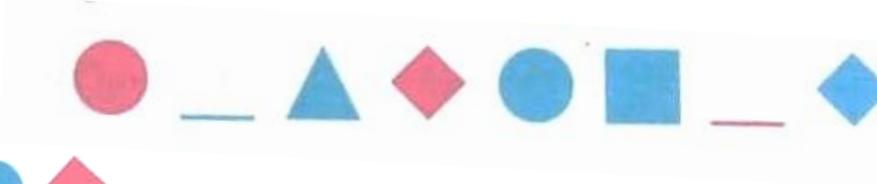
- a) 648 y 1832
- b) 486 y 4 374
- c) 324 y 916
- d) 810 y 2 290

17. ¿Qué número pertenece a la siguiente sucesión?

8, 4, 2, 1, 0.5...

- a) 0.25
- b) 0.4
- c) 0.15
- d) 0.135

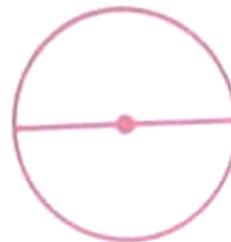
18. ¿Qué términos completan la sucesión?



- a)  
- b)  
- c)  
- d)  

19. ¿Qué nombre tiene la línea que está trazada en el círculo?

- a) Radio
- b) Circunferencia
- c) Secante
- d) Diámetro



20. ¿Cuánto mide el radio del círculo?

- a) 1.5 cm
- b) 1 cm
- c) 2 cm
- d) 0.5 cm



ANEXO B



TEST ESTILO DE APRENDIZAJE (MODELO PNL)

INSTRUCCIONES: Elige una opción con la que más te identifiques de cada una de las preguntas y márcala con una X

1. ¿Cuál de las siguientes actividades disfrutas más?
 - a) Escuchar música
 - b) Ver películas
 - c) Bailar con buena música
2. ¿Qué programa de televisión prefieres?
 - a) Reportajes de descubrimientos y lugares
 - b) Cómic y de entretenimiento
 - c) Noticias del mundo
3. Cuando conversas con otra persona, tú:
 - a) La escuchas atentamente
 - b) La observas
 - c) Tiendes a tocarla
4. Si pudieras adquirir uno de los siguientes artículos, ¿cuál elegirías?
 - a) Un jacuzzi
 - b) Un estéreo
 - c) Un televisor
5. ¿Qué prefieres hacer un sábado por la tarde?
 - a) Quedarte en casa
 - b) Ir a un concierto
 - c) Ir al cine
6. ¿Qué tipo de exámenes se te facilitan más?
 - a) Examen oral
 - b) Examen escrito
 - c) Examen de opción múltiple
7. ¿Cómo te orientas más fácilmente?
 - a) Mediante el uso de un mapa
 - b) Pidiendo indicaciones
 - c) A través de la intuición
8. ¿En qué prefieres ocupar tu tiempo en un lugar de descanso?
 - a) Pensar
 - b) Caminar por los alrededores
 - c) Descansar
9. ¿Qué te halaga más?
 - a) Que te digan que tienes buen aspecto
 - b) Que te digan que tienes un trato muy agradable
 - c) Que te digan que tienes una conversación interesante
10. ¿Cuál de estos ambientes te atrae más?
 - a) Uno en el que se sienta un clima agradable
 - b) Uno en el que se escuchan las olas del mar
 - c) Uno con una hermosa vista al océano
11. ¿De qué manera se te facilita aprender algo?
 - a) Repitiendo en voz alta
 - b) Escribiéndolo varias veces
 - c) Relacionándolo con algo divertido
12. ¿A qué evento preferirías asistir?
 - a) A una reunión social
 - b) A una exposición de arte
 - c) A una conferencia
13. ¿De qué manera te formas una opinión de otras personas?
 - a) Por la sinceridad en su voz
 - b) Por la forma de estrecharte la mano
 - c) Por su aspecto
14. ¿Cómo te consideras?
 - a) Atlético
 - b) Intelectual
 - c) Sociable
15. ¿Qué tipo de películas te gustan más?
 - a) Clásicas
 - b) De acción
 - c) De amor
16. ¿Cómo prefieres mantenerte en contacto con otra persona?
 - a) por correo electrónico
 - b) Tomando un café juntos
 - c) Por teléfono
17. ¿Cuál de las siguientes frases se identifican más contigo?
 - a) Me gusta que mi coche se sienta bien al conducirlo
 - b) Percibo hasta el más ligero ruido que hace mi coche
 - c) Es importante que mi coche esté limpio por fuera y por dentro
18. ¿Cómo prefieres pasar el tiempo con tu novia o novio?
 - a) Conversando
 - b) Acariaciéndose
 - c) Mirando algo juntos
19. Si no encuentras las llaves en una bolsa
 - a) La buscas mirando
 - b) Sacudes la bolsa para oír el ruido
 - c) Buscas al tacto
20. Cuando tratas de recordar algo, ¿cómo lo haces?
 - a) A través de imágenes
 - b) A través de emociones
 - c) A través de sonidos



TEST ESTILO DE APRENDIZAJE (MODELO PNL)

21. Si tuvieras dinero, ¿qué harías?
- Comprar una casa
 - Viajar y conocer el mundo
 - Adquirir un estudio de grabación
22. ¿Con qué frase te identificas más?
- Reconozco a las personas por su voz
 - No recuerdo el aspecto de la gente
 - Recuerdo el aspecto de alguien, pero no su nombre
23. Si tuvieras que quedarte en una isla desierta, ¿qué preferirías llevar contigo?
- Algunos buenos libros
 - Un radio portátil de alta frecuencia
 - Golosinas y comida enlatada
24. ¿Cuál de los siguientes entretenimientos prefieres?
- Tocar un instrumento musical
 - Sacar fotografías
 - Actividades manuales
25. ¿Cómo es tu forma de vestir?
- Impecable
 - Informal
 - Muy informal
26. ¿Qué es lo que más te gusta de una fogata nocturna?
- El calor del fuego y los bombones asados
 - El sonido del fuego quemando la leña
 - Mirar el fuego y las estrellas
27. ¿Cómo se te facilita entender algo?
- Cuando te lo explican verbalmente
 - Cuando utilizan medios visuales
 - Cuando se realiza a través de alguna actividad
28. ¿Por qué te distingues?
- Por tener una gran intuición
 - Por ser un buen conversador
 - Por ser un buen observador
29. ¿Qué es lo que más disfrutas de un amanecer?
- La emoción de vivir un nuevo día
 - Las tonalidades del cielo
 - El canto de las aves
30. Si pudieras elegir ¿qué preferirías ser?
- Un gran médico
 - Un gran músico
 - Un gran pintor
31. Cuando eliges tu ropa, ¿qué es lo más importante para ti?
- Que sea adecuada
 - Que luzca bien
 - Que sea cómoda
32. ¿Qué es lo que más disfrutas de una habitación?
- Que sea silenciosa
 - Que sea confortable
 - Que esté limpia y ordenada
33. ¿Qué es más sexy para ti?
- Una iluminación tenue
 - El perfume
 - Cierto tipo de música
34. ¿A qué tipo de espectáculo preferirías asistir?
- A un concierto de música
 - A un espectáculo de magia
 - A una muestra gastronómica
35. ¿Qué te atrae más de una persona?
- Su trato y forma de ser
 - Su aspecto físico
 - Su conversación
36. Cuando vas de compras, ¿en dónde pasas mucho tiempo?
- En una librería
 - En una perfumería
 - En una tienda de discos
37. ¿Cuáles tu idea de una noche romántica?
- A la luz de las velas
 - Con música romántica
 - Bailando tranquilamente
38. ¿Qué es lo que más disfrutas de viajar?
- Conocer personas y hacer nuevos amigos
 - Conocer lugares nuevos
 - Aprender sobre otras costumbres
39. Cuando estás en la ciudad, ¿qué es lo que más hechas de menos del campo?
- El aire limpio y refrescante
 - Los paisajes
 - La tranquilidad
40. Si te ofrecieran uno de los siguientes empleos, ¿cuál elegirías?
- Director de una estación de radio
 - Director de un club deportivo
 - Director de una revista
- Referencia: De la Parra Paz, Eric, Herencia de vida para tus hijos. Crecimiento integral con técnicas PNL, Ed. Grijalbo, México, 2004, págs. 88-95 1 00 DGB/DCA/12-2004

NOMBRE DEL ALUMNO _____

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

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	CINESTÉSICO
1.	B	A	C
2.	A	C	B
3.	B	A	C
4.	C	B	A
5.	C	B	A
6.	B	A	C
7.	A	B	C
8.	B	A	C
9.	A	C	B
10.	C	B	A
11.	B	A	C
12.	B	C	A
13.	C	A	B
14.	A	B	C
15.	B	A	C
16.	A	C	B
17.	C	B	A
18.	C	A	B
19.	A	B	C
20.	A	C	B
21.	B	C	A
22.	C	A	B
23.	A	B	C
24.	B	A	C
25.	A	B	C
26.	C	B	A
27.	B	A	C
28.	C	B	A
29.	B	C	A
30.	C	B	A
31.	B	A	C
32.	C	A	B
33.	A	C	B
34.	B	A	C
35.	B	C	A
36.	A	C	B
37.	A	B	C
38.	B	C	A
39.	B	C	A
40.	C	A	B
TOTAL			

El total te permite identificar qué canal perceptual es predominante, según el número de respuestas que elegiste en el cuestionario.



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
DE SAN LUIS POTOSÍ
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA
PRÁCTICA PROFESIONAL
SECUENCIA DIDÁCTICA DE REPASO “¿PRISMAS O PIRÁMIDES?”**



Asignatura: Matemáticas	Sesión 1 de 3
Grado: 6° Grupo: A	Fecha: 11 de octubre del 2018 Hora: 8:00 – 9:00 horas
	Bloque: II Tema: • Figuras y cuerpos

Eje temático: Forma, espacio y medida.

Contenido:

• Definición y distinción entre prismas y pirámides; su clasificación y la ubicación de sus alturas.

Competencias a desarrollar:

- Resolver problemas de manera autónoma
- Comunicar información matemática

Intención didáctica:

- Que los alumnos definan a los prismas y a las pirámides, así como a sus alturas.

Aprendizaje esperado:

- Identifica las diferencias entre prisma y pirámide así como sus semejanzas.

Lección 28 “Desplazamientos”

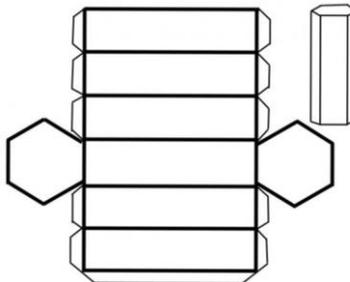
Inicio

De igual manera, que en la secuencia didáctica anterior, para comenzar con la sesión de clase se dará a conocer al grupo la intención didáctica de esta clase.

Se mostrará a los alumnos el video: Las Figuras y los Cuerpos Geométricos Videos

Educativos para Niños de la liga web <https://www.youtube.com/watch?v=XPRSONHI-bQ> con el fin de inducir a los alumnos en el tema y lograr la diferenciación entre prismas y pirámides.

Iniciaré la sesión repartiendo un desarrollo plano recortable para hacer un prisma hexagonal.



Se contarán con 5 minutos para recortarlo y formar el prisma. Si les sobra tiempo podrán decorarlo a su gusto.

Se preguntará al grupo el cuerpo geométrico que armaron es una pirámide o un prisma y por qué lo creen así.

A continuación se solicitará responder la página 53 de su libro de texto.

Haciendo uso del prisma que han formado, responderán a lo que se solicita.

Consigna

En parejas, hagan lo que se pide en cada caso.

1. Al desplazar un hexágono sobre un eje vertical que pasa por su centro y unir los vértices correspondientes, se forma el siguiente cuerpo geométrico.

- a) ¿Cuántas caras laterales tiene?

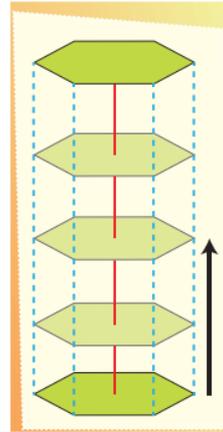
- ¿Qué forma tienen y cómo son entre sí?

- b) ¿Cuántas bases tiene el cuerpo?

- ¿Qué forma tienen y cómo son entre sí?

- c) ¿Qué nombre recibe el cuerpo geométrico formado?

- d) ¿Qué representa la longitud del desplazamiento del hexágono?



Distribución grupal:

- ✓ Individual

VERBALIZACIÓN

Se pedirá a dos alumnos leer las instrucciones y comunicar la consigna al grupo.

Desarrollo

Se mencionará que tienen 10 minutos para llevar a cabo la actividad, en ese lapso se revisará la manipulación y habilidades de observación que los alumnos llevan a cabo con los cuerpos geométricos.

PUESTA EN COMÚN

Al terminar de resolver la consigna, se preguntará a los alumnos lo siguiente:

¿De qué manera se te facilitó contestar las preguntas mientras manipulabas los cuerpos geométricos?, ¿qué características tienen las caras laterales de los cuerpos geométricos trabajados, te fue más fácil identificarlas en el libro o en el cuerpo geométrico?

De manera grupal, se revisarán las preguntas, así se podrá hacer retroalimentación y resolver dudas de manera grupal.

Cierre

Los alumnos registrarán las características de los prismas en un cuadro de doble entrada como el siguiente:

	Prismas	Pirámides

Se comentarán de manera grupal dichas características: son cuerpos geométricos cuyas caras son todas figuras poligonales. Los prismas tienen dos caras paralelas e iguales, llamadas bases, el resto de sus caras son paralelogramos.

CONSIDERACIONES PREVIAS:

Es probable que esta sesión sea prolongada a dos sesiones (o se cierre hasta la siguiente sesión) debido a que las actividades a realizar dependen en gran medida de diferentes habilidades que se irán desarrollando y/o trabajando durante la sesión. Es por ello, que se respetarán los diferentes ritmos de trabajo.

Material de apoyo y recursos didácticos

Alumno:

- Libro de texto. Desafíos matemáticos 6°
- Prisma hexagonal

Evaluación del aprendizaje:

C: Identifica las características del prisma.

P: realiza un prisma a partir de identificar sus características.

A: los alumnos comparten conocimientos, procedimientos y resultados. Participación en clase y buena actitud y disposición durante la actividad.

Maestra:

- Desarrollo plano “Prisma hexagonal”
- Video: Se mostrará a los alumnos el video: Las Figuras y los Cuerpos Geométricos | Videos Educativos para Niños <https://www.youtube.com/watch?v=XPRSONHI-bQ>

Criterios de evaluación:

- 20% actitudes positivas hacia el trabajo individual y grupal durante las actividades.
 - 20% Participación en clase
 - 60% Resolución de actividades
- Lista de cotejo para evaluar la actividad de cálculo mental y el trabajo en equipo.

Progresión:

Avanzar desde el requerimiento de ayuda al resolver problemas hacia el trabajo autónomo.

Habilidades a favorecer

- Diferenciar entre pirámides y prismas.

Observaciones posteriores:

ANEXO D

Asignatura: Matemáticas	Sesión 2 de 3
Grado: 6° Grupo: A	Fecha: 11 de octubre del 2018 Hora: 8:00 – 9:00 horas
	Bloque: II
	Tema: <ul style="list-style-type: none">• Figuras y cuerpos

Eje temático: Forma, espacio y medida.

Contenido:

- Definición y distinción entre prismas y pirámides; su clasificación y la ubicación de sus alturas.

Competencias a desarrollar:

- Resolver problemas de manera autónoma
- Comunicar información matemática

Intención didáctica:

- Que los alumnos definan a los prismas y a las pirámides, así como a sus alturas.

Aprendizaje esperado:

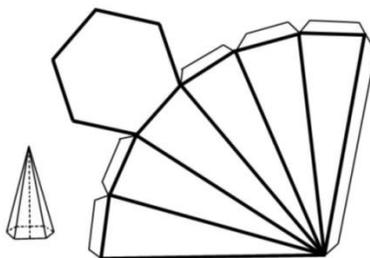
- Identifica las diferencias entre prisma y pirámide así como sus semejanzas

Lección 28 “Desplazamientos”

Inicio

Al inicio de la sesión se dará lectura de la intención didáctica que tiene la clase.

Iniciaré la sesión repartiendo una planilla recortable de un desarrollo plano, para formar una pirámide hexagonal.



Se contará con 5 minutos para recortarlo y formar la pirámide. Si les sobra tiempo pueden decorarlo a su gusto.

Se preguntará a los alumnos si el cuerpo geométrico que armaron es una pirámide o un prisma y por qué lo creen así.

A continuación se pedirá responder a la página 54, 55 y 56 de su libro de texto

Haciendo uso de la pirámide y el prisma que han formado desde la clase anterior, responderán a lo que se solicita.

Cierre

Completarán el cuadro de doble entrada llenando el espacio de “Pirámides”

Se explicará a los alumnos que las pirámides tienen una base y el resto de las caras son triángulos. De esta manera nutrir la información.

También escribirán las diferencias y semejanzas entre prisma y pirámide según lo que han observado en estas últimas dos sesiones.

Prismas	Pirámides

Tarea** Traer un pedazo de cartón de 25 cm por 25 cm, plumones, plastilina.

CONSIDERACIONES PREVIAS:

El tiempo para recortar y formar la pirámide es un estimado de 5 minutos, para motivar a los alumnos a trabajar rápido y seguir con la sesión, el tiempo puede extenderse 3 minutos más.

Existe relación entre la manipulación de cuerpos geométricos y la identificación de características, es por ello, que mediante el uso del material concreto en la sesión será analizado mediante preguntas hacia los alumnos y cómo los cuerpos geométricos favorecieron la resolución de situaciones planteadas.

Material de apoyo y recursos didácticos**Alumno:**

- Libro de texto. Desafíos matemáticos 6°
- Pirámide hexagonal

Evaluación del aprendizaje:

C: Identifica las características de la pirámide.

P: realiza una pirámide a partir de la identificación de sus características de la.

A: los alumnos comparten conocimientos, procedimientos y resultados. Participación en clase y buena actitud y disposición durante la actividad.

Maestra:

- Desarrollo plano “Pirámide hexagonal”

Criterios de evaluación:

- 20% Actitudes hacia el trabajo y la manipulación de distintos materiales durante la actividad
- 20% Participación en clase
- 60% Resolución de actividades

Progresión:

Avanzar desde el requerimiento de ayuda al resolver problemas hacia el trabajo autónomo.

Habilidades a favorecer

- Diferenciar entre pirámides y prismas.

Observaciones posteriores:

ANEXO E

Asignatura: Matemáticas	Sesión 3 de 3
Grado: 6° Grupo: A	Fecha: 12 de octubre del 2018 Hora: 11:00 – 12:00 horas
Bloque: II	
Tema:	
<ul style="list-style-type: none"> Figuras y cuerpos 	

Eje temático: Forma, espacio y medida.

Contenido:

- Definición y distinción entre prismas y pirámides; su clasificación y la ubicación de sus alturas.

Competencias a desarrollar:

- Resolver problemas de manera autónoma
- Comunicar información matemática

Intención didáctica:

- Que los alumnos definan a los prismas y a las pirámides, así como a sus alturas.

Aprendizaje esperado:

- Identifica las diferencias entre prisma y pirámide así como sus semejanzas

Lección 28 “Desplazamientos”

Inicio

De manera usual, se pondrá en conocimiento de los alumnos la intención didáctica de la sesión. Se pedirá a los alumnos el material de tarea.

Los alumnos tendrán que formar con plastilina 4 prismas (cuadrangular, triangular, hexagonal y pentagonal) y 4 pirámides (cuadrangular, triangular, hexagonal y pentagonal) realizando así, una maqueta de “Prismas y pirámides”.

Para la realización de la maqueta se contará con 15 minutos.

Haciendo uso de su maqueta responderán a las páginas 57 y 58 del libro de texto. En las que se pide identificar y registrar las características de las pirámides y prismas y sus nombres.

29 ¿En qué son diferentes?

Consigna
En equipos, hagan lo que se pide a continuación.

1. Escriban sobre la línea el nombre de cada cuerpo geométrico.

2. Anoten los datos que hacen falta en la siguiente tabla.

Cuerpo geométrico	Polígono de la base	Número de caras laterales	Aristas	Vértices
Prisma triangular				6
Pirámide cuadrangular			8	
Prisma _____	Rectángulo	6		
Pirámide _____				
Pirisma hexagonal				
Pirámide _____	Pentágono	5		
Prisma _____			6	
Pirámide _____				

sexto grado | 57

3. Escriban Sí o No, según corresponda.

Características del cuerpo geométrico	Prisma	Pirámide
Tiene una base		
Tiene dos bases		
Las bases son polígonos		
Las bases son círculos		
Las caras laterales son triángulos		
Las caras laterales son rectángulos		



Distribución grupal:

- ✓ Trinas

VERBALIZACIÓN

Se pedirá a dos alumnos leer las instrucciones y comunicar la consigna al grupo.

Desarrollo

Se mencionará que tienen 10 minutos para llevar a cabo la actividad, en ese lapso se revisará a los alumnos y el uso que hacen de la maqueta de pirámides y prismas para responder, su manipulación y observación.

PUESTA EN COMÚN

De manera grupal, se responderán las preguntas, así se podrá hacer retroalimentación y resolver dudas de manera grupal.

Cierre

Se realizarán las siguientes preguntas las cuales deberán anotar y responder en su cuaderno:

- ¿Qué características tienen en común pirámides y prismas?
- ¿Qué características diferencian a las pirámides y prismas?

CONSIDERACIONES PREVIAS:

El tiempo para realizar la maqueta podría extenderse según la dinámica del grupo y el orden. Se espera poder avanzar a buen ritmo, de no ser así, se podría extender el tiempo para realizar las actividades.

Se guardará especial atención en el uso y manipulación de la plastilina como modeladora de los polígonos y la manera en que usan su maqueta para responder a las actividades.

Material de apoyo y recursos didácticos

Alumno:

- Libro de texto. Desafíos matemáticos 6°
- Maqueta “Pirámides y prismas”

Evaluación del aprendizaje:

C: Identifica las características de la pirámide.

P: realiza una pirámide a partir de la identificación de sus características de la.

A: los alumnos comparten conocimientos, procedimientos y resultados. Participación en clase y buena actitud y disposición durante la actividad.



Maestra: <ul style="list-style-type: none">• 2 barras de plastilina• 2 papel cascaron chicos	Criterios de evaluación: <ul style="list-style-type: none">• 20% Actitudes positivas hacia el trabajo durante la actividad y a manipulación de distintos materiales.• 20% Participación en clase• 60% Resolución de actividades
Progresión: <p>Ampliar y profundizar los conocimientos, de manera que se favorezca la comprensión y el uso eficiente de las herramientas matemáticas.</p>	Habilidades a favorecer <ul style="list-style-type: none">• Diferenciar entre pirámides y prismas.
Observaciones posteriores: <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

ANEXO F



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
DE SAN LUIS POTOSÍ
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA
PRÁCTICA PROFESIONAL
SECUENCIA DIDÁCTICA “¿Unidades volumen?”**

Asignatura: Matemáticas	Sesión 1 de 3			
	Fecha: 14 de febrero del 2019	Hora: 8:00 – 9:00 horas		
Grado: 6° Grupo: A	Bloque: IV			
	Tema:			
	• Medida			

Eje temático: Forma, espacio y medida

Contenido:

- Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.

Competencias a desarrollar:

- Comunicar información matemática

Intención didáctica:

Que los alumnos relacionen el concepto de volumen con la cantidad de cubos que forman un cuerpo geométrico

Aprendizaje esperado:

Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.

Lección 68 “Cubos y más cubos”

Inicio

Antes de comenzar la sesión se dará lectura a la intención didáctica de la sesión, para conocimiento del grupo.

Iniciaré la sesión mostrando a los alumnos un modelo de prisma cuadrangular conformado por unidades de 12 cubos de plastilina. (Con cuatro unidades de base)

Se preguntará lo siguiente para centrar a los estudiantes en el tema:

¿Cuántas unidades conforman el cuerpo geométrico?

Se moverán las unidades para formar un cuerpo diferente (con 6 unidades de base) y se cuestionará lo siguiente:

¿Cuántas unidades conforman el cuerpo geométrico?

Se espera que los estudiantes comprendan que las unidades conforman el cuerpo geométrico y aunque este cambie su forma se siguen conservando el número de unidades.

Distribución grupal:

- ✓ Parejas

VERBALIZACIÓN

Se pedirá a los alumnos leer las instrucciones de la página 127.

Se pedirá a los estudiantes trabajar con la plastilina que han traído formando cubos del mismo tamaño, para conformar prismas diferentes. Y llenarla tabla de la página 127.

Desarrollo

Enseguida se mencionará que tienen 10 minutos para llevar a cabo la actividad, en ese lapso pasaré con los alumnos para valorar las estrategias que utilizan, las actitudes que toman ante el trabajo y para solucionar algunas dudas que pudiesen presentarse.

PUESTA EN COMÚN

Pasado el tiempo designado para responder, se elegirán a dos parejas para poner en común su procedimiento y sus resultados. Mostrando sus unidades utilizadas, los prismas realizados y sus resultados.

Llenando la siguiente tabla que estará pegada en el pizarrón:

Prisma	Número de cubos (largo)	Número de cubos (ancho)	Número de cubos (alto)	Volumen: número total de cubos que

				forman el prisma
A				
B				

Cierre

Se explicará a los alumnos que el volumen de un cuerpo se mide considerando sus tres dimensiones: largo, alto y ancho.

CONSIDERACIONES PREVIAS:

Para esta sesión es importante considera el uso de material concreto en el apoyo de los alumnos para comprender el volumen de los cuerpos geométricos. Es por ello que durante su manipulación se valoraran las técnicas que los alumnos manejan.

Material de apoyo y recursos didácticos

Alumno:

- Libro de texto. Desafíos matemáticos 6°
- Plastilina

Evaluación del aprendizaje:

C: relacionar el concepto de volumen con la cantidad de cubos que forman un cuerpo geométrico
P: realizar un cuerpo geométrico a partir de unidades para su volumen
A: los alumnos comparten conocimientos, procedimientos y resultados. Participación en clase y buena actitud y disposición durante la actividad.

Maestra:

- Modelo de prisma realizado cubos con plastilina
- Tabla de resultados

Criterios de evaluación:

- 20% Actitudes positivas hacia el trabajo en equipo y grupal durante las actividades.
- 20% Participación en clase.
- 60% Resolución de actividades

Progresión:

Ampliar y profundizar los conocimientos, de manera que se favorezca la comprensión y el uso eficiente de las herramientas matemáticas.

Habilidades a favorecer

- Validar procedimientos matemáticos

Observaciones posteriores:

ANEXO G

Asignatura: Matemáticas	Sesión 2 de 3
Grado: 6° Grupo: A	Fecha: 18 de febrero del 2019 Hora: 8:00 – 9:00 horas
	Bloque: V Tema: Medida

Eje temático: Forma, espacio y medida.

Contenido:

Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.

Competencia a desarrollar:

Validar procedimientos y resultados

Intención didáctica:

Que los alumnos usen la relación que hay entre largo, ancho y altura de un prisma con su volumen.

Aprendizaje esperado:

Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.

Lección 69 “¿Qué pasa con el volumen?”

Inicio

Antes de iniciar la clase se dará a conocer el propósito de la sesión y el producto esperado al término de la misma: Comprender las dimensiones: largo, ancho y alto que conforman el volumen al crear cuerpos geométricos.

Iniciaré la sesión proyectando el video: “Volumen de un sólido (contar cantidad de cubos)” https://www.youtube.com/watch?v=l7h_Z3M2Llo A la par, los alumnos deberán tomar notas en su cuaderno con el fin de entablar conexión con la sesión anterior y los objetivos de esta sesión.

Distribución grupal:

✓ Parejas

Se pedirá a los estudiantes trabajar con las 36 unidades que se pidieron con antelación (cubos hechos con plastilina de tamaño proporcional entre ellos).

Haciendo uso de este material, se responderá a la página 128 del libro de desafíos matemáticos.



VERBALIZACIÓN

Se dará lectura de manera grupal a la página a trabajar y al término de la lectura, verificaré si comprendieron de manera clara la actividad a desarrollar, para ello plantearé las siguientes preguntas:

¿Qué técnicas usarás o recomiendas usar para realizar la actividad?

¿De qué manera emplearás los cubos de plastilina?

Desarrollo

Enseguida se mencionará que se tienen 15 minutos para llevar a cabo la actividad. En este lapso de tiempo observaré a cada alumno para valorar las habilidades de observación y manipulación de las unidades hechas con plastilina para calcular volumen de los cuerpos creados, además de las actitudes que toman ante el trabajo y para solucionar algunas dudas que pudiesen presentarse.

PUESTA EN COMÚN

<p>Se pedirá a dos parejas comentar al grupo el procedimiento que llevaron a cabo para desarrollar la actividad, ¿cómo se sintieron?, ¿Qué aprendieron?, ¿qué se les dificultó?</p> <p>Mientras tanto sus compañeros deberán estar atentos para analizar y ver las semejanzas o posibles diferencias de los mismos, y por mi parte, identificar fortalezas y áreas de oportunidad que los educandos tengan en el desarrollo del tema.</p> <p>Cierre</p> <p>Se volverá a los lugares originales y de manera grupal se revisará la consigna para verificar respuestas y procedimientos. De esta manera se comentará a los estudiantes la importancia de considerar el largo, alto y ancho de los cuerpos para saber su volumen.</p>	
<p>CONSIDERACIONES PREVIAS:</p> <p>Se pondrá especial cuidado en la comprensión de la consigna y la técnicas que los alumnos plantean usar durante la sesión, de igual manera se cuidará la claridad de las instrucciones, es decir, especificarlas y antes de iniciar la actividad señalar el propósito de la misma, de esta manera, se favorecerá la atención y objetividad del grupo durante su realización.</p> <p>Al presentar dudas durante la clase, éstas se resolverán de manera grupal para evitar detenerme con cada uno de los alumnos y así, resolver de manera integral las dudas.</p> <p>El uso de material concreto en esta sesión pretende facilitar en los alumnos una comprensión de los conceptos “alto”, “ancho” y “largo” de un cuerpo a la vez que se comprende el concepto de “Volumen” del mismo. Lo anterior, mediante la manipulación de cubos de plastilina que fungen como unidad de medida. Es por ello, que durante la utilización de los materiales se pondrá especial atención en la apropiación de conceptos y sus características mediante su manipulación directa.</p>	
<p>Material de apoyo y recursos didácticos</p> <p>Alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 36 cubos de plastilina de tamaño similar 	<p>Evaluación del aprendizaje:</p> <p>C: conocer el concepto de volumen de prismas mediante el conteo de unidades.</p> <p>P: utilizar técnicas eficientes para el cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.</p> <p>A: compartir conocimientos, procedimientos y resultados.</p> <p>Participar en clase y mostrar actitud positiva y disposición durante la actividad.</p>
<p>Maestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cubos de plastilina de tamaño similar • Video: “Volumen de un sólido (contar cantidad de cubos)” https://www.youtube.com/watch?v=l7h_Z3M2Llo 	<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20% Actitudes hacia el trabajo en equipo e individual durante las actividades. • 20% Participación en clase. • 60% Resolución de actividades con argumentación de sus procedimientos.
<p>Progresión:</p> <p>Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.</p>	<p>Habilidades a favorecer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento matemático • Habilidad espacial
<p>Observaciones posteriores:</p> <hr/>	

ANEXO H

Asignatura: Matemáticas	Sesión 3 de 3
Grado: 6° Grupo: A	Fecha: 19 de febrero del 2019 Hora: 8:00 – 9:00 horas
	Bloque: IV Tema: Medida

Eje temático: Forma, espacio y medida.

Contenido:

Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.

Competencia a desarrollar:

Validar procedimientos y resultados

Intención didáctica:

Que los alumnos resuelvan problemas que impliquen la idea de volumen de un prisma, como la cantidad de cubos que lo forman

Aprendizaje esperado:

Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.

LECCIÓN 70 “Cajas para regalo”

Inicio

Antes de iniciar la sesión de clase se leerá el propósito de la sesión y el producto esperado al término de la misma:

Aplicar conocimientos nuevos relacionados al volumen de cuerpos geométricos

Se pedirá a los estudiantes formar un prisma con dos unidades de largo, dos de ancho y dos de alto. Al realizarlo se pedirá mencionar el número de unidades que conforman el cuerpo. 18 unidades.

Posteriormente, se pedirá a los estudiantes llevar a cabo el algoritmo para la comprobación de resultados. $L \times a \times h = V$

Posteriormente, se planteará la siguiente situación y los alumnos la registrarán en su cuaderno:

Se tienen 30 cubos y se quieren meter a una caja sin que sobre ni falte espacio, ¿cuánto deben medir las dimensiones de dicha caja?

Se espera que los estudiantes asignen un valor a las tres dimensiones: largo, ancho y alto; para resolver la situación planteada. $R = 3 \times 5 \times 2 = 30$ (3 de largo, 5 de ancho y 2 de largo).

Distribución grupal:

✓ Parejas

Se explicará a los estudiantes que en base a la actividad de inicio, responderán la página 129.

En parejas resuelvan los siguientes problemas.

1. Anita compró 30 chocolates que tienen forma cúbica, cuyas aristas miden 1 cm. Desea empacarlos como regalo en una caja que tenga forma de prisma rectangular.

a) ¿Cuáles deben ser las medidas de la caja, de manera que al empacar los chocolates no falte ni sobre lugar para uno más?

b) ¿Es posible empacar tal cantidad de chocolates en una caja de forma cúbica, sin que sobre o falte espacio para uno más?

- Si la respuesta es sí, ¿cuáles tendrían que ser las medidas de la caja?
- Si la respuesta es no, ¿por qué?

2. ¿Cuál es el volumen, en cubos, del prisma triangular que está a la derecha?



VERBALIZACIÓN

Se pedirá a dos alumnos decir en voz alta lo que tendrán que realizar, de esta manera verificaré si comprendieron lo que deben llevar a cabo. Plantearé las siguientes preguntas para comprobar la comprensión y dirigir a los alumnos hacia el objetivo de la sesión.

¿Qué deben hacer?

¿Cómo podrías contar los cubos que están partidos por la mitad?

Desarrollo

Los alumnos realizarán la actividad. Construyendo diferentes cuerpos con la ayuda de las unidades de plastilina que poseen y manipulándolas de tal manera que puedan crear medias unidades y contarlas. Se pondrá especial atención en la manipulación de material concreto para la comprensión y resolución de las situaciones matemáticas planteadas.

PUESTA EN COMÚN

Preguntaré a los alumnos si les fue sencillo llevar a cabo la actividad. Si han logrado el objetivo o no y las razones de ello. Mediante las siguientes preguntas orientadoras: ¿te fue posible realizar el conteo de unidades cuerpo aunque no eran unidades enteras?, ¿Cómo lo lograste?

Se explicará a los estudiantes la relevancia que tiene la imaginación espacial para contar con mitades de cubos

CONSIDERACIONES PREVIAS:

Puede ser que durante el desarrollo de las actividades se presenten dudas. Se explicará desde un principio que las dudas se atenderán de manera grupal.

El tiempo de realización de actividades será cronometrado (dependiendo de la habilidad que se observe en los alumnos) para evitar el rezago.

El uso de material concreto puede estimular la imaginación y construcción de imágenes mentales. Además, su manipulación contribuirá a la resolución de la consigna. Por lo tanto, se pondrá especial atención en la manera en que descubran cómo el material didáctico puede ayudarles a contar y dar respuesta a la actividad.

Material de apoyo y recursos didácticos

Alumno:

- 36 cubos de plastilina de tamaño similar

Evaluación del aprendizaje:

C: conocer el concepto de volumen de prismas mediante el conteo de unidades.

P: utilizar técnicas eficientes para el cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.

A: compartir conocimientos, procedimientos y resultados.

Participar en clase y mostrar actitud positiva y disposición durante la actividad.

Maestra:

- Cubos de plastilina de tamaño similar

Criterios de evaluación:

- 20% Actitudes hacia el trabajo en equipo e individual durante las actividades.
- 20% Participación en clase.
- 60% Resolución de actividades

Progresión:

Ampliar y profundizar los conocimientos, de manera que se favorezca la comprensión y el uso eficiente de las herramientas matemáticas.

Habilidades a favorecer

- Validar procedimientos y resultados
- Habilidad espacial

Observaciones posteriores:

ANEXO I

Cuestionario
“Uso de material concreto en la clase de Matemáticas”

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Instrucciones: contesta a las siguientes preguntas abiertas según tus experiencias en las clases de Matemáticas.

1. ¿Cómo te sentiste haciendo uso de la simulación de pequeños semáforos contruidos con palillos de madera, para ubicar coordenadas en el plano cartesiano?

2. ¿Cómo te sentiste haciendo uso de tarjetas para calcular múltiplos y divisores de números naturales?

3. ¿Los videos utilizados durante las secuencias didácticas te facilitaron la comprensión de los temas?

4. ¿La manipulación de las cajas y los globos te favoreció la comprensión de características de cuerpos geométricos, como sus caras, aristas y el cálculo de volumen?, ¿Qué objetos dentro del salón del aula sugieres que podemos usar para este contenido?

5. ¿Cuál es tu opinión respecto al uso de material concreto en la clase de Matemáticas?

Acti
Ve a l