



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

TITULO: El uso de recursos didácticos para favorecer el cálculo de áreas y perímetros de polígonos

AUTOR: Erick Azael Salazar Herrera

FECHA: 15/07/2020

PALABRAS CLAVE: Recursos didácticos, Geometría, Educación secundaria.

**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

2016



2020

**“EL USO DE RECURSOS DIDÁCTICOS PARA FAVORECER EL CÁLCULO DE
ÁREAS Y PERÍMETROS DE POLÍGONOS”**

ENSAYO PEDAGÓGICO

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS**

PRESENTA:

ERICK AZAEL SALAZAR HERRERA

ASESORA:

MTRA. MARISOL WALDO MORENO

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO DE 2020



**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 Erick Azael Salazar Herrera
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

El uso de recursos didácticos para favorecer el cálculo de áreas y perímetros de polígonos

en la modalidad de: Ensayo pedagógico para obtener el
Título en Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas

en la generación 2016-2020 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 9 días del mes de Julio de 2020.

ATENTAMENTE.

Erick Azael Salazar Herrera

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-07

OFICIO NÚM: REVISIÓN 8
DIRECCIÓN: Administrativa
ASUNTO: Dictamen Aprobatorio

San Luis Potosí, S.L.P., a 06 de julio del 2020.

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

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): ERICK AZAEL SALAZAR HERRERA

De la Generación: 2016-2020

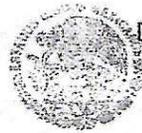
concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Ensayo Pedagógico Tesis de Investigación Informe de prácticas profesionales Portafolio Temático Tesina. Titulado:

“EL USO DE RECURSOS DIDÁCTICOS PARA FAVORECER EL CÁLCULO DE ÁREAS Y PERÍMETROS DE POLÍGONOS”.

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 SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS

**ATENTAMENTE
COMISIÓN DE TITULACIÓN**

DIRECTORA ACADÉMICA



DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES GERINO

DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

MTRA. MARTHA IBÁÑEZ CRUZ.

MTRA. MARISÓL WALDO MORENO

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

INDICE

I.	INTRODUCCION	
	1.1 Tema seleccionado	1
	1.2 Razones personales para la elección del tema	5
	1.3 Propósitos de estudio planteados	8
	1.4 Actividades de indagación que se realizaron	9
	1.5 Dificultades que se enfrentaron al realizar el trabajo	12
	1.6 Utilidad del trabajo en la formación profesional	15
II.	TEMA DE ESTUDIO	16
	2.1 Núcleo y línea temática	16
	2.2 Descripción del hecho o caso estudiado	16
	2.3 Ubicación geográfica y contexto escolar	19
	2.4 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo	22
	2.5 Conocimientos obtenidos a través de la revisión bibliográfica	24
III.	DESARROLLO DEL TEMA	27
	3.1 Diagnóstico	29
	3.2 Los cuadriláteros	32
	3.3 Tetris	35
	3.4 ¿A dónde fueron los números?	38
	3.5 ¡Estamos redondos!	40
	3.6 Camine por la orilla	46
	3.7 Justificación de la expresión algebraica para calcular el área del cuadrado, rectángulo y triángulo.	48
	3.8 Justificación de la expresión algebraica para calcular el área del rombo	52
	3.9 Justificación de la expresión algebraica para calcular el área del romboide y trapecio.	54
	3.10 Justificación de las expresiones algebraicas para calcular el área de cuadriláteros y triángulos.	58
	3.11 Diseñando con polígonos	60

IV.	CONCLUSIONES	63
V.	BIBLIOGRAFÍA	66
VI.	ANEXOS	68

I. Introducción

1.1 Tema seleccionado

Los progresos que ha logrado la sociedad a lo largo del tiempo han provocado una reestructuración en diversos ámbitos, como culturales y académicos. Han modificado la forma en que vivimos y nuestras costumbres, hasta nuestra forma de aprender. Debido a ello se requieren personas competentes y con habilidades, mismas que la educación básica busca fortalecer.

De tal manera que la forma en que se enseña debe cambiar o mejorarse, la escuela tiene que empezar a emplear diversos recursos para favorecer el trabajo docente así como el aprendizaje de los alumnos; los docentes deben actualizarse, para lograr promover estas competencias y habilidades en los ciudadanos, y así llegar a satisfacer las necesidades que la sociedad demanda.

El papel del docente no se puede limitar solo a ser un transmisor que brinda al alumno el conocimiento, lo que se conoce como el método conductista, ahora consiste en facilitar las herramientas para que el alumno construya su aprendizaje. Por lo tanto es importante saber mediante que recursos didácticos lo podemos lograr.

Debido a lo anteriormente mencionado se consideró el uso de recursos didácticos para que mediante su aplicación los alumnos además de utilizarlos para construir el aprendizaje fortalecieran otras competencias básicas para su desarrollo, la importancia del uso de estos se debe a que mediante su implementación los alumnos pueden estructurar su aprendizaje e incluso llegar a elaborar conceptos matemáticos.

Dentro de las razones del por qué es importante la enseñanza de la geometría se encuentran que esta la encontramos en nuestro entorno, solamente basta con observar a nuestro alrededor y descubrir que en él se encuentran conceptos geométricos, por ejemplo al observar una televisión y su forma

rectangular, el diseño de las ventanas, la forma de los portarretratos, el techo de una casa es paralelo al piso de la misma, al abrir una ventana se forma un ángulo con su soporte, etc. Pero esta no es la única razón para justificar su enseñanza. García y López (2011) afirma que “La geometría, ofrece quien la aprende, una oportunidad para emprender un viaje hacia formas superiores de pensamiento” (p. 28)

Un tema sobre la geometría, y en el cual se centra este ensayo es el cálculo de área y perímetro de polígonos, su importancia radica las diversas aplicaciones en la vida cotidiana, desde forrar una caja para algún regalo hasta determinar el área de una terreno, por ejemplo. Así mismo se espera que durante el desarrollo de la secuencia didáctica el alumno, a través de lograr justificar y calcular áreas y perímetros logre, como se menciona anteriormente, desarrollar avances cognitivos en su forma de pensamiento.

Por tal motivo este ensayo pedagógico lleva el nombre de “***El uso de recursos didácticos para favorecer el cálculo de áreas y perímetros de polígonos***”

La intervención docente se realizó en la Escuela Secundaria Julián Martínez Isáis, en el grupo de 1ºD del turno matutino, ubicada en la calle Cruz Colorada #378, colonia Tercera Chica, perteneciente al municipio de San Luis Potosí, S.L.P.

El propósito general de la investigación es favorecer el aprendizaje del tema de cálculo de área y perímetro de polígonos a través del uso de recursos didácticos.

La metodología que guió la reflexión de la intervención docente así como la elaboración del ensayo pedagógico fue el ciclo de la enseñanza reflexiva de Frida Díaz Barriga (2006).

Durante la primera y segunda jornada de trabajo docente realizada en la Escuela Secundaria Julián Martínez Isáis se logró reflexionar sobre algunos aspectos de la práctica docente que podrían mejorar en las jornadas posteriores,

entre las cuales estaba la organización de los alumnos para llevar a cabo la puesta en común, penúltimo momento de la clase de acuerdo a la “Metodología de las situaciones didácticas” (Figura 1), propuesta de Guy Brousseau (1986), en el cual se validan los procedimientos realizados por los alumnos en la socialización, momento en que se resuelve la actividad.



Figura 1. Tipos de situaciones didácticas de Guy Brousseau (cit. Por Chavarría, 2006)

Durante la práctica de diversas secuencias didácticas, al reflexionar y analizar las clases se pudo recapacitar que un buen cierre de esta depende en gran manera de la elaboración de la puesta en común, y a partir de ahí llevar a cabo la institucionalización con los procedimientos anteriormente elaborados por los alumnos para finalmente formalizar el conocimiento, pasar de lo informal a lo formal.

Al observar la realización de la socialización y monitorear constantemente a los alumnos en las actividades se omitía totalmente la selección de los equipos para poder realizar la puesta en común, se enfocaba la atención en situaciones como dudas y observar que no tuvieran dificultades.

Llevando a cabo el ciclo de la enseñanza reflexiva de Frida Díaz Barriga (Figura 2) para poder dar solución a esta actividad primero se detectó por qué las clases no concluían en tiempo y forma, solucionando la problemática enfocando la atención en las situaciones o acciones que se podrían llevar a cabo para mejorarla, como una lista donde apuntar a los alumnos con procedimientos diferentes con la finalidad de enriquecer y orientar propiamente este momento de la clase. (Díaz, 2006)

Así mismo, a los equipos se les daba un valor numérico sobre el orden de participación que tendrían en la puesta, diciéndolo en voz alta para que los demás lo conocieran.

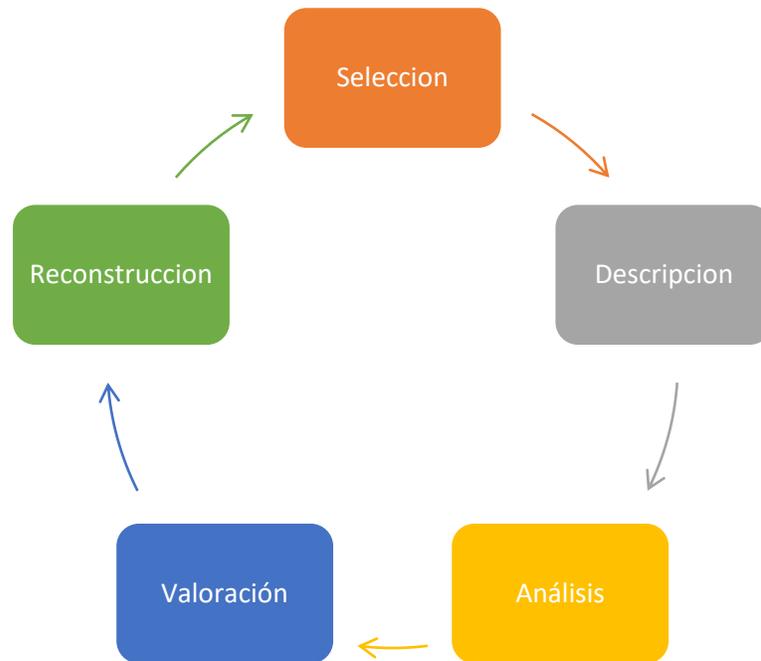


Figura 2. Ciclo de la enseñanza reflexiva de Frida Díaz Barriga.

El llevar este registro poco a poco favoreció el cierre de la clase a partir de la puesta en común, permitiendo contrastar diversos procedimientos de los alumnos, donde además de enriquecer el conocimiento adquirido mostraban mayor avance y aclaraban sus dudas en cuestión de la elaboración de sus respuestas, ya que al confrontar sus procedimientos y puntos de vista veían de qué manera podrían haber realizado las actividades. Así mismo, la buena organización de ese momento de la clase propició a que la institucionalización no quedara inconclusa y se postergara a otra sesión.

En cambio, además de que mejoró la organización de la puesta en común otro momento de la clase que empezó a verse afectado fue la verbalización, ya que durante la socialización en algunas actividades continuamente los alumnos evidenciaban tener dudas y no comprender totalmente la actividad que realizaban,

a pesar de haber realizado preguntas para corroborar la comprensión de la misma durante la lectura de la consigna. Por lo tanto, mediante el ciclo de la enseñanza reflexiva se logró valorar la importancia éste momento de la clase, ya que si los alumnos desde la presentación de la actividad no entienden claramente que van a realizar se pierde tiempo de la sesión, al estar constantemente realizando orientaciones y preguntas para guiar el trabajo.

Atendiendo a esta problemática en las siguientes sesiones antes de realizar la consigna se elaboraba una serie de preguntas para guiar a los alumnos en la comprensión de esta, sin limitar el tiempo a este momento de la clase y terminándolo cuando la mayoría de los alumnos entendiera las condiciones de trabajo así como la actividad.

Los principales hallazgos encontrados durante la práctica docente es que el uso de diversos recursos didácticos permite captar la atención del alumno y por lo tanto mejorar su estado de ánimo hacia la clase, su actitud hacia las matemáticas. Así mismo este ritmo de trabajo y la implementación de diversos recursos permite al docente salir de la monotonía e incluso experimentar sobre que otros materiales podría aplicar en el desarrollo del tema.

En cuanto al logro de aprendizaje del tema sobre el cálculo de áreas y perímetros, a pesar de que no todos los alumnos lograron la adquisición de éste se observó que desarrollaron su lenguaje geométrico al describir características de polígonos y la habilidad de la justificación, además de mostrar una actitud favorable hacia el estudio de las matemáticas.

1.2 Razones personales para la elección del tema

La elección del tema se justifica en varios factores, el primero por experiencias académicas, al cursar la educación secundaria, ya que desde seleccionar la posterior formación en la educación superior sobre ser docente se tenía el objetivo de llegar a aplicar clases diferentes a la que habitualmente se impartían, donde la actividad del alumnado se limitaba a solo escuchar al profesor y apuntar en la libreta o resolver problemas en el libro de texto, no por el hecho de

considerar que estaban mal, si no que se podrían mejorar al utilizar más recursos y otras actividades.

El segundo factor es la observación a lo largo de la formación docente, ya que al prestar atención sobre cómo se aborda el tema de área y perímetro se observó que se utiliza mucho la memorización, tanto de las características de los polígonos como de las fórmulas para calcular el área y perímetro de los mismos, dejando a un lado la justificación de los alumnos, lo cual provoca una deficiente descripción de estos hasta errores en el cálculo, debido a la nula comprensión de cómo se obtienen las fórmulas para calcular ambas magnitudes e incluso llegar a confundir el uso de una u otra.

La secuencia didáctica se aplicó en un grupo de primer grado de la escuela secundaria general Julián Martínez Isáis, ya que al observar las actividades realizadas por los alumnos y su forma de trabajo es que están acostumbrados a que el docente los instruya, más que reflexionar y la habilidad de justificación la tienen poco desarrollada, la cual va intrínseca en el tema matemático.

Así mismo, durante la primera jornada de trabajo docente y observar la práctica realizada por el docente titular del grupo se pudo percibir que las actividades que se limitaban a la solución de la consigna o al libro de texto era una forma de trabajo poco estimulante, lo que provocaba que constantemente el alumno se desconcentrara, por lo tanto como reto se decidió hacer el tratamiento del tema con diversos recursos para mejorar estos aspectos, como captar la atención del alumno, y favorecer su aprendizaje, así como la práctica al impartir el contenido.

El estudio del tema sobre el cálculo de área y perímetro de polígonos se desarrolla a lo largo de la educación básica, la cual comprende la educación inicial, preescolar, primaria y secundaria.

Durante la educación preescolar, elaboran configuraciones y modelos haciendo uso de formas, figuras y cuerpos geométricos, además de iniciar a identificar la longitud de varios objetos a través de la comparación y midiéndolos

utilizando medidas no convencionales. En el primer ciclo de la educación primaria, que consiste en el primer y segundo grado, construyen y describen figuras y cuerpos geométricos, así mismo estiman, miden, ordenan y comparan longitudes utilizando unidades no convencionales y el metro, sin graduar en centímetros. (SEP, 2017)

Esta actividad se repite en los dos grados siguientes, con la excepción que el análisis es más complejo y se enfoca en triángulos y cuadriláteros, comparando algunas de sus propiedades como ángulos, lados, paralelismo, perpendicularidad y simetría. Respecto al tema de Magnitudes y medidas comienzan a utilizar unidades convencionales al estimar y comparar longitudes y distancias. En el quinto y sexto grado construyen triángulos y círculos, resuelven problemas sobre longitudes y distancias, cálculo de perímetro en polígonos y el círculo, así como el área de triángulos y cuadriláteros a partir de la transformación en un rectángulo.

La adquisición de estos conocimientos favorece otros aprendizajes esperados que se desarrollan en los grados siguientes, como el referente a calcular el perímetro y área de polígonos regulares y del círculo a partir de diferentes datos y el relacionado a calcular el volumen de prismas y cilindros rectos. (SEP, 2017)

“El estudio de las magnitudes y su medida es de vital importancia; tanto por el papel que juega en el aprendizaje de otras nociones de matemáticas como por sus numerosas aplicaciones en problemas de las ciencias naturales y sociales (...). Las magnitudes longitud, área y volumen tienen un fuerte componente geométrico por lo que su estudio permite a los alumnos integrar Aprendizajes esperados referentes tanto a la forma como a la aritmética.” (SEP, 2017, p.167-168)

El desarrollo de este aprendizaje esperado tiene la finalidad de aportar no solo el aprendizaje de un contenido, sino un desarrollo integral de los alumnos que, por una parte, logren calcular el perímetro y área de polígonos, además de

aportar al desarrollo de los rasgos del perfil de egreso del alumno al concluir la educación básica como el que se comunique con confianza y eficacia, fortalecer su pensamiento matemático, desarrollar el pensamiento creativo y favorecer la colaboración. La importancia del tema radica en que a través de las experiencias dentro del ámbito geométrico y métrico ayudan a los alumnos a comprender y describir el entorno que les rodea, resolver problemas y desarrollar el razonamiento deductivo. (SEP, 2017)

1.3 Propósitos de estudio planteados

Para lograr enfocar la situación de estudio se plantearon diversos propósitos, encaminados a los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de los recursos didácticos.

La importancia de estos radica en delimitar la reflexión de la aplicación de cada recurso didáctico y guiar la elaboración del documento recepcional.

De acuerdo al tema seleccionado y la problemática se plantean los siguientes propósitos:

- Describir los recursos didácticos que favorecen el aprendizaje del tema de cálculo de área y perímetro de polígonos.
- Valorar la efectividad del uso de recursos didácticos como estrategia para favorecer el aprendizaje en el tema de cálculo de área y perímetro de polígonos.
- Analizar si los recursos didácticos favorecen el aprendizaje en el tema de cálculo de área y perímetro de polígonos.
- Reflexionar de qué manera el uso de recursos didácticos favorecen el aprendizaje del tema de cálculo de área y perímetro de polígonos.

1.4 Actividades de indagación que se realizaron

Durante la primera jornada de trabajo docente realizada en la escuela secundaria se llevó a cabo un análisis y observación acerca de los ámbitos conceptual, procedimental y actitudinal del grupo, para realizar el diagnóstico del mismo mediante diversas evaluaciones como:

1. Diagnóstico general de conocimientos.
2. Diagnóstico sobre las operaciones fundamentales.
3. Diagnóstico de estilos de aprendizaje VAK (Modelo PNL).
4. Diagnóstico socioeconómico.
5. Diagnóstico de conocimientos acerca del eje temático Forma espacio y medida.
6. Diagnóstico de conocimientos acerca del cálculo de área y perímetro de polígonos.

Stufflebeam y Shinkflied (citado en Casanova, 2004) mencionan que “el propósito más importante de la evaluación no es demostrar, sino perfeccionar” (p.15), debido a ello la importancia de conocer los conocimientos previos de los alumnos y así mejorar cada uno de estos.

Todas estas evaluaciones al comienzo de la jornada de trabajo docente corresponden a una evaluación de tipo inicial, Casanova (2004) menciona que consiste en “la obtención y registro de datos a partir de una situación”. (p.100)

El primer instrumento que se llevó a cabo para recolectar datos de los alumnos fue un cuestionario socioeconómico, con el propósito de conocer las características sociales y personales de relevancia de los alumnos, formando parte de un modelo de evaluación que propone Daniel L. Stufflebeam que recibe el nombre de “modelo de evaluación orientada hacia el perfeccionamiento” dentro del

cual hay cuatro tipos de evaluación, y una de ellas es la evaluación del contexto, en la cual:

“se debe conocer y definir el contexto institucional, (...) las características de la población que se estudia, valorar sus necesidades (...) de manera que se pueda juzgar al final del proceso si los objetivos son coherentes con los del centro y adecuados a las necesidades de esa comunidad educativa.”(Casanova, 2004, p. 96)

La importancia de aplicar este cuestionario radica en que a través de este se logró conocer algunas de las condiciones en las que viven y que de alguna manera intervienen en su desarrollo académico, pensar en el tipo de materiales y tareas que se les encargarían, considerando las actividades que realizan al salir de la escuela y el nivel socioeconómico.

Otra evaluación de suma importancia que se realizó fue el examen diagnóstico de los conocimientos previos en los tres ejes temáticos del programa de estudios 2011, forma, espacio y medida, sentido numérico y pensamiento algebraico, y manejo de la información, del sexto grado de educación primaria. De acuerdo a Hargreaves & Ryan (2000) “(...) las convicciones preexistentes de los estudiantes sobre un tema facilitan el aprendizaje y proporcionan un punto de partida natural para la enseñanza” (p. 231). La elaboración de este inició con el análisis de los temas que se ven en el nuevo ciclo escolar y que tienen antecedentes en la educación primaria, con el objetivo de conocer el punto de partida de cada tema y favorecer la adquisición de los aprendizajes.

A través de este instrumento algunas de las deficiencias que se detectaron fueron errores al realizar operaciones matemáticas a través del cálculo mental, elaboración de las operaciones básicas de la aritmética y poca comprensión lectora.

Además de conocer los conocimientos previos de los alumnos al ingresar a la escuela secundaria, el propósito principal de su aplicación fue la selección del tema matemático sobre el cual se elaboraría este documento recepcional.

Sobre los diversos contenidos matemáticos los errores más frecuentes fueron en dos ejes temáticos, forma, espacio y medida y manejo de la información, siendo el primero seleccionado para la investigación. Dentro de este eje temático los contenidos eran dos, uno acerca del volumen de prismas rectos y otro referente al cálculo de área y perímetro de polígonos.

De acuerdo a los resultados en el ámbito conceptual se observó que los alumnos confundían el concepto de área con el de perímetro y viceversa. Al realizar los procedimientos no recordaban la manera de calcular el área de cuadriláteros como el rectángulo o utilizaban el procedimiento de cálculo de área de otro polígono.

La última evaluación que se realizó fue acerca de los estilos de aprendizaje. Hunt (citado en Alonso, 1995) describe a estos como “las condiciones educativas bajo las que un discente está en la mejor situación para aprender, o qué estructura necesita el discente para aprender mejor” (p. 46). De otro modo Gregorc (como se citó en Alonso, 1995) afirma que un estilo de aprendizaje consiste en una “serie de comportamientos distintivos que sirven como indicadores de cómo una persona aprende y se adapta a su ambiente” (p. 46)

La teoría de los estilos de aprendizaje que se aplicó fue el Modelo de Programación Neurolingüística (PNL) de Richard Bandler y John Grinder, el cual menciona que hay 3 tipos de estilos de aprendizaje, el visual, auditivo y kinestésico. “El PNL trata de (...) cómo organizamos lo que vemos, oímos y sentimos, y como revisamos y filtramos nuestro mundo exterior mediante nuestros sentidos” (O’connor, s/f, p 30).

Este, a diferencia de los otros diagnósticos del grupo no se elaboró, ya que la prueba es estandarizada y modificarla afectaría en los resultados obtenidos.

Su aplicación tuvo la finalidad de conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes para seleccionar los recursos didácticos que favorecieran estos y por lo tanto fueran más significativos y de interés para el aprendizaje.

Los resultados indicaron que los estilos más dominantes en el grupo eran el visual y kinestésico (Figura 3).

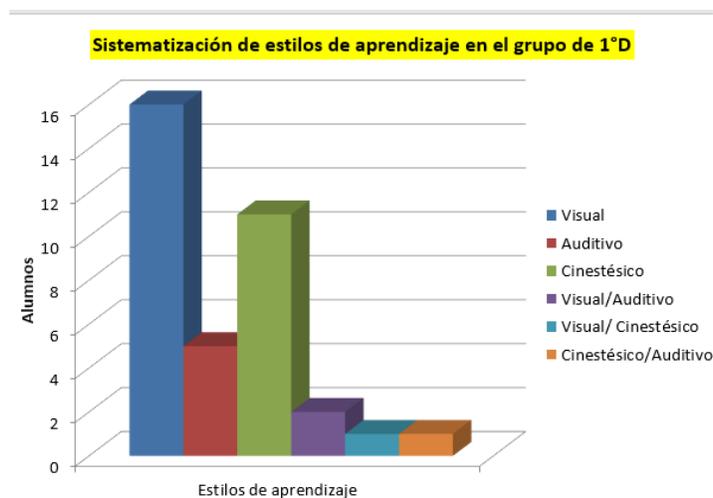


Figura 3. Sistematización de estilos de aprendizaje. Datos recabados por el sustentante.

1.5 Dificultades que se enfrentaron al realizar el trabajo

Durante el diseño, organización, aplicación y reflexión de la secuencia didáctica se afrontaron diversos retos y dificultades en los cuales se tuvo que recurrir a aplicar algunas habilidades mencionadas en el perfil de egreso de la licenciatura.

Como la naturaleza de estas es diversa se decidió organizarlas en tres indicadores:

- Dificultades del alumnado
- Dificultades personales
- Dificultades por las condiciones de la infraestructura y organizativos de la institución

Dificultades del alumnado.

Durante la aplicación de las evaluaciones diagnósticas se observó que los alumnos tenían un área de oportunidad en el cálculo mental, al no poder responder operaciones básicas como multiplicaciones de una cifra, así como al realizar operaciones escritas y elaborar erróneamente el algoritmo de éstas.

En el transcurso de las jornadas de trabajo docente se realizaron varias dinámicas para fortalecer este aspecto, como un basta numérico, lo cual en cierta medida ayudó a favorecerlo.

Dificultades personales.

Uno de los principales retos que se afrontaron fue el lograr que los alumnos trabajaran en equipo, ya que por ser de nuevo ingreso comienzan a hacer amistades o enemistades, por lo que al organizar los equipos buscando un equilibrio de acuerdo a las habilidades de los alumnos estos constantemente mostraban un rechazo a realizar el trabajo con la persona que se les indicaba. Por lo mismo, para realizar el trabajo de la secuencia didáctica se optó por tener dos formas de trabajo, una en la que ellos elegían con quien querían elaborar la actividad y la otra es que se organizaban de acuerdo a como se les asignaba, estableciendo estas formas de trabajo mediante un acuerdo grupal.

Por otra parte, seleccionar e implementar recursos didácticos que se adaptaran a los diversos estilos de aprendizaje consistió un reto ya que algunos favorecen más a un estilo en específico, por ello se trató de aplicar de tal manera que fuera apto para todos.

Otra dificultad fue la selección y organización de la secuencia didáctica, ya que durante anteriores jornadas de práctica docente se desarrolló el hábito de trabajar mediante consignas previamente estandarizadas para abordar los contenidos matemáticos, ya que se trabajaba haciendo uso del programa de estudios 2011 pero ahora con la implementación del programa de estudios 2017 los contenidos se unificaron para formar aprendizajes esperados, los cuales comparándolos con contenidos del plan de estudios anterior, engloban una variedad de ellos, por lo que seleccionar e incluso elaborar actividades para lograr el aprendizaje consistió en un reto significativo.

Sobre las acciones relacionadas con la elaboración del documento recepcional, las que representaron una mayor dificultad fueron relacionadas con la sistematización de los datos de los diagnósticos debido a que esta actividad requería mucho tiempo.

Dificultades por las condiciones de la infraestructura y organizativos de la institución

Debido a que se utilizaron algunos recursos como la computadora portátil, el proyector de video y una pizarra digital interactiva estos presentaron otras dificultades no imprevistas, como las condiciones físicas de cada uno. Por ejemplo, acerca del proyector de video ubicado en el aula se observó que la imagen que proyectaba no era nítida, es decir se veía borrosa. También otro factor importante para hacer uso de este es que se debe de considerar la iluminación del aula, ya que si existe mucha luz en el sitio de proyección puede afectar su observación.

Con el uso de una pizarra digital interactiva se presentaron varios inconvenientes, unos sobre el aparato, ya que como requiere calibrarse a una imagen proyectada cualquier movimiento del soporte del mismo podría provocar una errónea manipulación. Este dispositivo para funcionar requiere pilas en sus apuntadores y la batería se consume muy pronto, por lo que es necesario tener pilas extras, en caso de un posible descarga.

Sobre los aspectos de gestión y organización de la escuela se encuentran que al requerir el uso cualquier recurso didáctico como el caso de la pizarra digital o espacio como la biblioteca se debía realizar con el docente encargado de esa comisión.

También debido a que la clase de matemáticas iniciaba al termino del receso se llegaban a perder hasta 10 minutos de clase en lo que los alumnos ingresaban en su totalidad al aula, debido a ello algunas sesiones se retrasaban y tenían que se retomadas al día siguiente, representando la necesidad de hacer modificaciones al abordar el tema.

1.6 Utilidad del trabajo en la formación profesional

Este documento recepcional es un referente para evaluar en qué medida se han logrado desarrollar los rasgos del perfil de egreso de la licenciatura y que habilidades se adquirieron en cada campo, ya sea en las habilidades intelectuales específicas, como el hábito de la lectura, la expresión de las ideas y experiencias en las jornadas de práctica docente; las competencias didácticas, al organizar y diseñar secuencias didácticas para favorecer al aprendizaje de los alumnos tomando en cuenta sus características individuales y condiciones sociales y culturales; establecer ambientes de aprendizaje para favorecer el desarrollo académico y social de los educandos. (SEP, 1999)

Además la capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela y el más importante, el campo que se refiere al dominio de los propósitos y los contenidos de la educación secundaria.

Este trabajo puede ser de utilidad a intervenciones de otros docentes en formación para abordar el tema de área y perímetro de polígonos haciendo uso de recursos didácticos y si así lo consideren ellos elaborar las modificaciones que consideren pertinentes e identificar los recursos que no fueron favorables para el desarrollo del tema, incluso llegar a emplearlos de otra forma.

II. TEMA DE ESTUDIO

2.1 Núcleo y línea temática.

Debido al tema de estudio planteado y nombre que lleva este documento **“El uso de recursos didácticos para favorecer el cálculo de áreas y perímetros de polígonos”** la elaboración del mismo se encuentra ubicado en la línea temática de **“Análisis de experiencias de enseñanza”** dado que como menciona las **“Orientaciones Académicas para la elaboración del documento recepcional”** en este tema se aborda una experiencia sobre un contenido, específicamente acerca de área y perímetro de polígonos, perteneciente a la rama de la geometría en la asignatura de matemáticas.

Un trabajo en esta línea demanda al estudiante poner en juego los conocimientos, la iniciativa y la imaginación pedagógica que ha logrado desarrollar durante la formación inicial, para diseñar, aplicar y analizar actividades de enseñanza congruentes con los propósitos de la educación secundaria y de las asignaturas de la especialidad. (SEP, 2004)

Así mismo, el núcleo temático que guía el análisis de la información obtenida durante la jornada de trabajo docente es **“La competencia didáctica del estudiante normalista para la enseñanza de la asignatura”** (SEP, 2004, p. 37), dentro del cual se encuentra el tema de **“Diseño, organización y aplicación de actividades didácticas”** y un aspecto específico corresponde a la **“Diversidad de formas de trabajo que emplean para tratar uno o varios contenidos de matemáticas”** (SEP, 2004, p. 38)

2.2 Descripción del hecho o caso estudiado.

El aprendizaje esperado seleccionado para trabajar a través del uso de diversos recursos didácticos fue el de **“Calcula el perímetro de polígonos y del círculo, y áreas de triángulos y cuadriláteros desarrollando y aplicando fórmulas”**

del tema de Magnitudes y medidas perteneciente al eje de Forma, Espacio y Medida.

Para comenzar a describir a groso modo la secuencia didáctica es necesario conocer en que consiste ésta.

De acuerdo al programa de estudios de matemáticas (SEP, 2011) menciona que la secuencia didáctica:

“Son actividades de aprendizaje organizadas que responden a la intención de abordar el estudio de un asunto determinado, con un nivel de complejidad progresivo en tres fases: inicio, desarrollo y cierre. Presentan una situación problematizadora de manera ordenada, estructurada y articulada. (p. 66)

La elaboración de la misma se organizó para que en cada plan de clase se utilizara preferentemente un recurso didáctico distinto y favorecer la enseñanza y aprendizaje del cálculo de área y perímetro, permitiendo también observar en qué manera cada uno de estos permitía la asimilación del contenido.

A través del análisis de la información al término de la secuencia didáctica se consideró que mediante el uso de los diversos recursos didácticos se logró favorecer los propósitos del estudio de las matemáticas en educación secundaria que establece el programa de estudios 2017, como:

“Razonar deductivamente al identificar y usar las propiedades de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares, y del círculo. Asimismo, a partir del análisis de casos particulares, generalizar los procedimientos para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y justificar las fórmulas para calcularlos” (p. 162-163)

La organización de la secuencia didáctica se basó principalmente a que los alumnos calcularan el perímetro y área desarrollando formulas pero como se verificó en el examen diagnostico tenían concepciones erróneas tanto del ámbito conceptual al confundir el significado de perímetro y área, incluso al nombrar los polígonos. Se reflexionó que esto se debe principalmente a la forma en que los alumnos conocieron este tema en la educación primaria, que está condicionado a la idea que el docente tenga sobre lo que enseña, incluso algunos instruyendo a través la memorización de fórmulas o características. (García y López, 2011)

En las orientaciones didácticas del programa de estudios 2017 se recomienda que el aprendizaje esperado se inicie recordando mediante problemas la distinción de área y perímetro, pero debido a los errores conceptuales desde los conceptos de cuadriláteros ésta inicio con actividades donde la intención didáctica era la conceptualización de cuadriláteros, midiendo y analizando sus principales características.

Prosiguió con la distinción del área y perímetro para continuar con el cálculo del perímetro de polígonos mediante el uso de literales y la longitud de la circunferencia.

En estas actividades se analizó que los alumnos comprendieron el uso de las literales como generalizaciones de magnitudes. También a nivel conceptual lograron distinguir la diferencia entre circunferencia y círculo así como calcular el perímetro de éste último.

Las siguientes actividades consistieron en la justificación de las fórmulas para calcular el área de cuadriláteros como el romboide, trapecio, rectángulo, rombo y cuadrado, mediante las cuales los alumnos además de lograr resolver problemas que incluyeran el cálculo de esta magnitud también comprendieron las características de los polígonos.

La secuencia didáctica concluyó con la realización de un diseño o logotipo, que iba a estar construido con polígonos elaborados de papel foami en la que calcularían el área y perímetro de cada uno además del área total del diseño, esto como método de evaluación y aplicación del aprendizaje esperado.

Un aspecto a analizar antes y después de la secuencia didáctica de suma importancia son las condiciones tanto del funcionamiento y estructura de la escuela, como la gestión de espacios y recursos para poder desarrollar diversos planes de clase que requerían el uso de la biblioteca o recursos tecnológicos, entre otros, ya que en ocasiones se daba por hecho que las condiciones de infraestructura del aula serían las adecuadas, por lo tanto el monitoreo de las condiciones de estos debe ser constante para prevenir cualquier imperfecto y repercuta en el desarrollo de la clase.

2.3 Ubicación geográfica y contexto escolar

Contexto escolar

Durante el trabajo docente tendremos alumnos definidos por dos variables, el social-histórico de su entorno así como la etapa de la vida en que se encuentran, la adolescencia, y para poder comprenderlos tenemos que conocer sus culturas, estilos de vida, entre otros aspectos. (Funes, 1995) Estas dos variables que definen a los adolescentes condicionan el rendimiento escolar, debido a ello conocer las características sociales en las que se desarrollan los alumnos nos brinda un panorama de factores que van a determinar nuestra práctica docente.

Ubicación geográfica

La escuela secundaria general Julián Martínez Isáis se encuentra ubicada en la calle Cruz colorada #378, colonia tercera chica primera sección, municipio de

San Luis Potosí, perteneciente al Estado de San Luis Potosí, con clave de centro de trabajo 24DES0056B. (Anexo A)

La institución se encuentra entre la avenida Prolongación Moctezuma, calle De Pórtico y Girasol.

El contexto es urbano-rural. Alrededor de la misma se observa que es una zona de constante tránsito y comercial, debido a que se encuentra a escasos metros de la avenida Prolongación Moctezuma, la cual es una vía directa hacia el centro y donde pasa la ruta de transporte público “1 Tlaxcala directo” y a una cuadra hacia el oeste en la calle Jaime Sordo la ruta “1 guanos”. Referente a la característica de la zona comercial, en frente de la entrada a la institución se encuentran comercios como: un estudio de danza, cocina económica, papelería, ferretería, tienda de abarrotes y dos talleres uno de carpintería otro de mecánica.

El ruido que emiten estos comercios se escucha hasta las aulas y esto puede afectar a la concentración de los alumnos. También se encuentran instituciones de seguridad pública, como la Academia Superior de Seguridad Pública y una comandancia de esta misma dependencia; de sanidad como Servicios de Salud e instituciones académicas como el CECATI 181, la escuela primaria 16 de Septiembre y la escuela primaria Josefa Ortiz de Domínguez. Además de tener cerca de la institución zonas de esparcimiento como el Parque Tangamanga II.

Las características sociales de la colonia Tercera Chica, de acuerdo al INEGI en el “Censo de escuelas, maestros y alumnos de educación básica y especial 2013, Atlas educativo” muestra que la escuela se encuentra en una zona de rezago social baja. Referente a seguridad pública constantemente se presentan situaciones de violencia física entre pandillas que se juntan en las calles aledañas a la institución. Estas situaciones provocan que los alumnos recreen las actividades de violencia dentro de la escuela secundaria, normalizando la violencia como una situación habitual de su contexto.

Referente a las características de infraestructura urbana alrededor de la institución se observa que no todas las calles que se encuentran en la colonia están pavimentadas, a pesar de que hay instalaciones de alumbrado público en la calle Cruz Colorada no funcionan correctamente por lo que a la hora de ingreso de los alumnos a la secundaria, que es a las 7:30 am suele ver una iluminación tenue.

Características de la institución e infraestructura escolar

La institución ofrece servicios educativos en dos turnos: matutino y vespertino, el primero teniendo una jornada escolar desde las 7:30 am a 1:40 pm y el segundo iniciando a 2:00 pm y concluyendo a las 8:10 pm, respectivamente.

Cuenta con 16 grupos, de los cuales 6 son del primer y segundo año, así como 4 grupos de tercer grado, 4 sanitarios, de los cuales dos son para alumnos, hombres y mujeres, y dos para docentes, 3 cubículos para asesorías, uno de cada grado escolar, dirección y subdirección, salones para talleres como: electricidad, ofimática, dibujo técnico y corte y confección, dos canchas techadas, de las cuales una se utiliza como patio cívico, biblioteca, aula de computo con 36 computadoras en buen estado con conexión a internet y las aulas de primer grado en su totalidad cuentan con proyector y bocinas. (Anexo B)

Personal docente y administrativos

Los recursos humanos de la institución se dividen, nombrándolos jerárquicamente de manera descendente, en: directivo, subdirección, docentes, personal administrativo, personal de trabajo social e intendencia.

El personal docente además de las actividades realizadas frente a grupo también cumplen con otros roles como de tutoría y asesorado de los alumnos, además de tener a su cargo comisiones relacionadas a diversas actividades de diversos ámbitos como culturales hasta mantenimiento de talleres. Estas se

asignan al inicio del ciclo escolar durante la fase intensiva del Consejo Técnico Escolar.

Características del aula

El aula donde se imparte la clase de matemáticas se encuentra ubicada en el tercer edificio de aulas en la planta alta. Tiene las dimensiones de 6 x 10 metros aproximadamente. A los costados de esta se encuentran dos ventanas de 4 x 2 metros, cada una, a través de las cuales entra luz suficiente y permite una adecuada ventilación e iluminación, al frente de ella una cátedra sobre la cual está el pizarrón blanco de 4 x 2 metros, además de un escritorio con una silla.

En total hay mesa-bancos suficientes para cada alumno, de tal manera existiendo 36. Tiene un proyector de video dirigido hacia al pizarrón, instalado en un soporte metálico en la parte superior de la misma y con cable VGA.

Las condiciones del proyector son buenas aunque en ocasiones la imagen del mismo es borrosa, dificultando así la visibilidad de los alumnos que se encuentran ubicados al fondo del aula, agregando el exceso de iluminación que ingresa por las ventanas y refleja en el pizarrón, debido a ello se consideró el uso de este recurso en la biblioteca.

2.4 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo

De acuerdo a las características de los alumnos en el ámbito conceptual descrito anteriormente así como de los recursos con los que contaba la institución y las expectativas acerca de los logros que se podían alcanzar haciendo uso de estos, la secuencia didáctica y la elaboración de este ensayo pedagógico estaba orientado a responder una serie de preguntas a partir del análisis y reflexión de las actividades planteadas, las cuales son:

1. ¿Es pertinente hacer uso de los recursos didácticos para favorecer el aprendizaje en el tema de cálculo de área y perímetro de polígonos?
2. ¿De qué manera favorece el uso de los diversos recursos didácticos el aprendizaje en el tema de cálculo de área y perímetro de polígonos?
3. ¿Qué recurso didáctico favorece más el aprendizaje de los alumnos en el tema de cálculo de área y perímetro de polígonos?
4. ¿Qué características de la infraestructura escolar se deben de tomar en cuenta para implementar los recursos didácticos?
5. ¿Cómo se puede evaluar la efectividad del uso de los recursos didácticos?
6. ¿Las actividades planteadas realmente favorecen el aprendizaje de los alumnos?

La importancia de estas preguntas radica en que a través de ellas se guía la elaboración del ensayo, y enfatiza los aspectos centrales a reflexionar sobre la aplicación de la secuencia didáctica.

Así mismo, otro factor importante fue la revisión bibliográfica, ya que orientó varios aspectos como la sistematización de la información, al guiar que aspecto o característica se podría considerar importante evaluar de cada recurso, reflexionar acerca de la importancia de hacer uso de estos en el aula, además de funcionar como un sustento teórico a las actividades planteadas y resultados obtenidos.

2.5 Conocimientos obtenidos a través de la revisión bibliográfica

Los recursos didácticos son herramientas que pueden apoyar diversos temas y adaptarse a las edades y gente que va dirigido para facilitar el aprendizaje, la comprensión, la asimilación, la memorización o la recapitulación de los contenidos constituyen una alternativa práctica y efectiva para la familiarización con nuevos conocimientos. (Fernández, 2013).

De acuerdo al Alarcón (2001):

“existen una gran variedad de recursos que pueden utilizarse en la clase de matemáticas para plantear situaciones problemáticas interesantes (...) como el doblado de papel, el tangram, el geo plano (...) periódicos, revistas, videos, (...) audios, la calculadora, el uso de internet, etc. Cada uno de ellos ofrece particulares ventajas que pueden ofrecer al estudio de las matemáticas en la educación secundaria, si los utilizamos adecuadamente”. (pág. 18-19)

El uso de los recursos didácticos en el desarrollo de las clases puede ser muy útil para facilitar el logro de los propósitos establecidos. (Blanco, 2012).

Para Corrales y Sierra (2002) las funciones que tiene el uso de los recursos y medios son:

- Proporcionar información
- Guiar los aprendizajes de los estudiantes.
- Ejercitar habilidades: Cuando un programa requiere una respuesta psicomotriz del usuario.
- Motivar, despertar y mantener el interés.
- Evaluar los conocimientos y habilidades que se tienen.

Fernández (2000) clasifica los recursos didácticos en cuatro tipos, los cuales son:

- Los objetos: las cosas que nos rodean, como libros, vasos, pelotas, etc.
- Las estrategias y técnicas grupales: son las simulaciones de situaciones, hechos u objetos, los debates y el uso de ejemplos.
- Las máquinas, aparatos y medios: se refiere a los impresos, carteles, grabaciones, pizarrón, gráficas, computadora etc.
- La expresión verbal y no verbal: son los gestos, posturas, tonos y expresiones de voz.

Durante la aplicación de la secuencia didáctica se optó por utilizar recursos didácticos de cada tipo para observar las ventajas que representaban utilizar cada uno de ellos y analizar que funciones se logran cumplir con su uso.

De acuerdo a Blanco (2012) los recursos didácticos deben cumplir con las funciones de:

- Función motivadora: Deben de captar la atención de los alumnos.
- Función estructuradora: Se deben de constituir como medios entre la realidad y los conocimientos
- Función estrictamente didáctica: Que exista una congruencia entre los recursos y los objetivos o contenidos de la enseñanza.
- Fuente de soporte al profesor: Se refiere a la necesidad del docente por el uso de estos recursos que faciliten su labor docente.

Para la selección de un recurso se debe de tomar en cuenta las características sobre la infraestructura de la institución para evitar situaciones no previstas, como el no poder aplicarlos. Por ello Corrales y Sierra (2002) mencionan que para su uso se deben considerar los factores como:

- Los contenidos o la información que se pretende transmitir.
- El espacio en el aula.

- Si se dispone de ese recurso.
- Las exigencias que requiere para su uso (electricidad, oscuridad, etc.)

Existen diversos materiales que el maestro puede utilizar para actividades que favorezcan el desarrollo de habilidades geométricas y la adquisición de conocimientos relacionados con la geometría, como el uso del geoplano y el doblado de papel. (García y López, 2011)

III. DESARROLLO DEL TEMA

La elaboración de este apartado del documento recepcional tiene la finalidad de evidenciar la implementación de la secuencia didáctica y describir cada plan de clase en los que se utilizaron diversos recursos didácticos para lograr el aprendizaje esperado.

Durante la aplicación de la secuencia surgieron aspectos de interés que no se consideraban que pudieran aparecer o desarrollar tanto en la implementación de los recursos didácticos hasta referentes al lenguaje geométrico de los alumnos. Todo esto permitiendo obtener una reflexión más amplia del trabajo docente.

Las actividades que se muestran a continuación fueron realizadas para aportar a los propósitos de la elaboración del documento recepcional y responder las preguntas planteadas sobre el uso de los recursos didácticos en el aprendizaje de área y perímetro de polígonos.

Para retomar algunos momentos relevantes de la clase se consideró utilizar las siguientes abreviaciones, las cuales se refieren a las personas que intervienen en la comunicación:

Df: Docente en formación.

Al: Alumno (a).

Als: Alumnos.

A continuación se muestra la tabla uno en la que se describe de manera general la secuencia didáctica, como las intenciones didácticas y los recursos que se emplearon en dicha sesión:

<p>Aprendizaje esperado: Calcula el perímetro de polígonos y del círculo, y áreas de triángulos y cuadriláteros desarrollando y aplicando formulas.</p> <p>Eje temático: Forma, espacio y medida.</p> <p>Tema: Magnitudes y medidas</p>		
Plan de clase	Intención didáctica	Recursos didácticos
1	Evaluar los conocimientos previos de los alumnos	Prueba escrita Doblado de papel
2	Que los alumnos distingan los tipos de cuadriláteros y triángulos, describiendo sus características.	Triángulos de foami Juego de geometría Proyector
3	Que los alumnos distingan el área y perímetro de un polígono.	Tetris de cartulina Geoplano
4	Que los alumnos calculen el perímetro de diversos polígonos, generalizando las formulas con términos algebraicos.	Popotes Estambre
5	Que los alumnos distingan al círculo de una circunferencia y establezcan la relación que existe entre el diámetro con la circunferencia.	Aro de plástico Cuerda Estambre Ilustración de pizza Video
6	Que los alumnos resuelvan problemas que impliquen el cálculo del perímetro del círculo.	Calculadora Cassio fx-991EX Pizarrones móviles Proyector de video
7 - 10	Que los alumnos analicen y justifiquen las fórmulas para calcular el área de cuadriláteros como el romboide, trapecio, cuadrado, rectángulo y triangulo a partir de transformaciones de figuras.	Doblado de papel Material didáctico gráfico Pizarra digital interactiva. Computadora portátil Proyector de video
11	Que los alumnos resuelvan problemas que impliquen el cálculo de área y perímetro de polígonos y el perímetro del círculo	Mosaicos

Tabla 1. Organización de la secuencia didáctica.

3.1 Diagnóstico

Lunes 17 de febrero del 2020.

Con la finalidad de observar el avance del alumno al inicio y término de la aplicación de la secuencia didáctica la primera sesión consistió en la elaboración de un diagnóstico del aprendizaje esperado y la elaboración de los conceptos de perpendicularidad y paralelismo mediante la manipulación del doblado de papel.

Debido a que la sesión comenzó después del receso esta tuvo que iniciar 5 minutos tarde, en lo que la mayoría se incorporaba nuevamente al aula, tiempo que se destinó a acomodar las bancas y colocar una evaluación en cada una.

Al llegar los alumnos se les mencionó el tema que se abordaría durante las siguientes dos semanas, haciendo hincapié en que pusieran atención a cada una de las actividades y evitaran ausentarse, dado que es un problema muy común en el grupo. De igual manera que se trabajaría haciendo uso de un diario de clase personal en el cual escribirían sus opiniones de la actividad realizada y lo aprendido en cada sesión.

Para continuar se les indicó que comenzaran a contestar el examen diagnóstico (Anexo C) dando un tiempo de 25 minutos para finalizarlo.

Habiendo transcurrido el tiempo destinado a la prueba escrita, a través de los alumnos ubicados al frente de cada fila se les repartió dos rectángulos de papel encerado a cada uno, de 10 x 7 cm ambos, en los cuales realizarían dobleces para elaborar y repasar conceptos matemáticos como perpendicularidad y paralelismo.

Dado que los alumnos se observaban muy inquietos se les solicitó que guardaran silencio ya que las instrucciones para realizar los dobleces se les

mencionarían evitando repetir las y con el ruido generado podría generar dudas entre sus demás compañeros.

A pesar de que la ejemplificación del doblado se estaba realizando en una hoja del mismo material de tamaño carta simultáneamente al narrar las instrucciones de manera pausada se observó, y ellos lo expresaban, que tenían muchas dudas, debido a la poca o nula experiencia en este tipo de actividades.

Estas situaciones hicieron que en momentos se detuviera la explicación para aclarar dudas y monitorear que todos estuvieran realizando la misma indicación.

Una vez realizadas un par de rectas perpendiculares se les preguntó de manera grupal sobre qué características tenían, surgiendo comentarios como:

Al: Se cruzan.

Al: Forman una cruz.

DF: Es correcto, las rectas se intersectan, pero, ¿qué pasa cuando se intersectan?, ¿Se forman ángulos?

Als: Si, 1

Al: No, se forman 4 (señalando en su hoja y marcándolos)

Df: ¿Cuánto medirán esos ángulos?

Al: Parecen de 90°

Df: Si, su amplitud es de 90° , y lo pueden comprobar con su transportador.

De esta manera se formalizó el concepto de rectas perpendiculares, que son aquellas que al intersectarse en un punto forman cuatro ángulos de 90° y continuó el siguiente concepto de paralelismo, por lo que se les solicitó que en el otro rectángulo de papel encerado trazaran un punto y a partir de ahí doblaran el papel para elaborar una recta. Después realizarían otro doblado de tal forma que hicieran coincidir la recta sobre sí misma haciendo el doblado en el punto, como si este dividiera la misma. Así hasta realizar las rectas paralelas.

Se les mencionó que observaran la primera y tercera recta poniendo atención en cómo era una respecto a la otra:

Df: ¿Qué pueden observar en las rectas resultantes?

Al: No se tocan como las anteriores.

Df: Muy bien, no se intersectan, ¿qué más observan?, ¿Cómo pueden afirmar que por más que yo las prolongue, es decir, por más que las extienda jamás se llegarán a intersectar?

La clase concluyó institucionalizando el concepto de rectas paralelas con los comentarios de los alumnos, mencionando que son aquellas que por más que se prolonguen nunca se intersectarán entre sí.

Respecto al recurso empleado en esta sesión como el doblado de papel fue favorable ya que por las características como la transparencia de este permitía hacer los dobleces de manera correcta aunque consistió en un reto para algunos por los movimientos finos, debido a que no están acostumbrados a la realización de este tipo de actividades manipulando el papel.

Además, durante el desarrollo de la actividad se observó que adquieren el concepto sin llegar a la memorización y comprenden propiedades geométricas, lo cual se pudo corroborar a través de la observación y análisis de los argumentos elaborados por los alumnos durante la socialización y puesta en común.

El papel, como material didáctico manipulativo permite implicar al alumno en las actividades que tiene que elaborar debido a que con su uso el conocimiento matemático adquiere sentido. (Cañadas et al, 2009)

Además, el doblado de papel es un recurso muy favorable para trabajar la Geometría, al estar realizando dobleces los alumnos están en constante contacto con diversos conceptos matemáticos como: cuadrado, diagonal y triángulo. (García y López, 2011).

De igual manera su uso permitió reflexionar que es necesario llevar de manera escrita las indicaciones para los alumnos que tengan un ritmo lento para realizarla y así optimizar el tiempo de realización para evitar repetir constantemente las instrucciones, además de ser más claro al realizar las instrucciones.

3.2 Los cuadriláteros

Martes 18 de febrero del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos distingan los tipos de cuadriláteros y triángulos, describiendo sus características.

La clase comenzó con una dinámica grupal para atraer los conceptos matemáticos elaborados en la sesión anterior como rectas paralelas y perpendiculares, además de una breve reflexión acerca de donde se observan las figuras geométricas y la importancia de conocer sus propiedades.

Después de mencionar las indicaciones generales de la organización grupal durante la socialización y organizar a los alumnos en binas se repartieron las consignas y el material requerido para la sesión, que eran 6 triángulos de foami, cada par con medidas distintas (Anexo D) y el juego de geometría, que cada uno debía de llevar.

La consigna consistía en que organizados en binas los alumnos manipularían los triángulos de foami de tal manera que eligiendo pares realizarían combinaciones para construir todos los cuadriláteros posibles y describir sus características. (Anexo E)

Se continuó con la verbalización de la consigna y la elaboración de preguntas dirigidas para corroborar su comprensión, prestando atención en que los alumnos conocieran qué es un cuadrilátero, ya que en la consigna tenían que elaborar este tipo de polígonos. Este concepto se analizó a través de distintos ejemplos y situaciones donde los alumnos escucharon esta palabra, como en la

lucha libre, que los comentaristas para referirse al ring mencionan que los deportistas suben al “cuadrilátero”. Para terminar la verbalización se explicó el origen etimológico de la palabra al mencionar que “cuadri” se refiere a cuatro y “latero” a lados, por lo tanto un cuadrilátero es una figura geométrica de cuatro lados.

La socialización permitió reflexionar que mediante este tipo de recurso se pueden trabajar otros conceptos matemáticos, como la clasificación de triángulos, de acuerdo a la longitud de sus lados: equiláteros, escaleno e isósceles y de acuerdo a sus ángulos ya que algunos eran triángulos rectángulos y acutángulos.

Al terminar este momento de la clase y continuar con la puesta en común se utilizó el proyector de video para mostrar en el pizarrón la tabla de la consigna, en el cual se pegaron triángulos semejantes a los que se les entregó para la solución. Dos equipos previamente seleccionados elaboraron algunos cuadriláteros posibles, comentaron a sus compañeros las medidas y justificaron algunas de sus propiedades, para finalmente nombrar cada uno de estos.

Para concluir la clase se institucionalizó el concepto de cada uno de los cuadriláteros que durante la secuencia didáctica se justificarían las expresiones algebraicas para calcular su área y perímetro, utilizando las características de cada polígono mencionadas durante la puesta en común, por ejemplo, que el cuadrado es un cuadrilátero con cuatro lados de igual longitud, cuyos ángulos internos miden 90° cada uno.

Algunos de los aspectos favorables del recurso como el uso de las piezas de foami es que permitieron desarrollar la imaginación del alumno al pensar que combinaciones o como podría mover los triángulos para obtener más cuadriláteros, además pueden conocer las características de los polígonos de otra forma a como comúnmente se les enseña, mediante un concepto formal para que lo memoricen, con el objetivo de que el alumno logre avanzar hacia el nivel 2 de los niveles de razonamiento geométrico, de acuerdo al modelo Van Hiele, en el

cual el estudiante puede mencionar algunas características de un polígono. (García y López, 2011).

Respecto al diseño y elaboración del material específico para esta sesión, Corrales y Sierra (2002) mencionan que “el material diseñado y elaborado por el profesor puede enriquecer el sistema de enseñanza, ya que dicho recurso será creado tomando como referencia el contexto metodológico (necesidades y características de los alumnos y objetivos que se pretenden conseguir)” (p. 24)

La importancia de este tipo de actividades es que los alumnos dotan de significado a un cada uno de los cuadriláteros que se forman, la cual forma parte de las tareas de conceptualización, que se refieren a la construcción de conceptos sobre objetos geométricos. A través de estas tareas los alumnos pueden desarrollar este razonamiento. (García y López, 2011)

Una recomendación que se podría hacer para el uso de piezas de foami es que su elaboración debe ser meticulosa ya que la forma en que se recorten o de acuerdo del grosor del lápiz con que se tracen cada uno de los triángulos puede afectar a las medidas obtenidas por los alumnos respecto a la medida de lados y ángulos durante la solución de la consigna.

Otro aspecto que se pudo haber mejorado de este recurso es su material de fabricación, y optar por uno más rígido, ya que dependiendo de cómo lo manipularan se podía doblar de las puntas, afectando de igual forma la medición.

Debido a que en esta sesión los alumnos utilizaron el juego de geometría es importante ejemplificar como se hace uso de manera correcta, ya que al momento de utilizar el transportador algunos lo realizaban de manera incorrecta. Al estar reunidos en equipo se observó a los alumnos que dominaban su correcto uso auxiliar a sus compañeros que tenían dificultades.

Así mismo, es importante contemplar un banco de materiales ya que es común que los alumnos no lleven el material requerido y así evitar contratiempos o que la actividad se prolongue más de lo deseado.

3.3 Tetris

Miércoles 19 de febrero del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos distingan el área y perímetro de un polígono.

Debido a que el docente de la anterior asignatura prolongó su sesión por 7 minutos al ingresar al aula rápidamente se les saludó a los alumnos y mediante los que se encontraban al frente de cada fila se les entregó las consignas a realizar.

Mencionando que guardaran silencio para escuchar las indicaciones se llevó a cabo la dinámica de papa caliente con la intención de retroalimentar lo realizado en la sesión anterior.

Realizadas tres rondas de esta dinámica se les explicó a los alumnos que para la realización de la actividad requerían utilizar dos materiales distintos, geoplano y un tetris de papel.

Inmediatamente el ambiente en el grupo cambió, ya que al saber que trabajarían con otro material, para la mayoría desconocido, como lo era el geoplano decían comentarios mostrando entusiasmo y algunos se veían ansiosos por comenzar la actividad.

Prosiguió la realización de la verbalización sobre la consigna realizando preguntas para verificar que los alumnos comprendieran la actividad a realizar, las cuales tenían el propósito de favorecer la lectura de comprensión, ya que si dejamos al alumno sin haber comprendido lo que va a realizar puede generar otras conductas y distraer a sus compañeros.

Reunidos a los alumnos en binas y para que comenzaran a contestar se les solicitó que pasara un representante de cada uno de los equipos por un geoplano con ligas y un tetris de cartulina.

La actividad consistía en el conteo de unidades lineales y cuadradas de las piezas de tetrís, las cuales las realizarían en el geoplano utilizando ligas de hule, además de elaborar un diseño simulando el juego con las 6 piezas de cartulina. (Anexo F)

Al monitorear el trabajo de los alumnos se observó que debido a que para algunos el uso del geoplano era algo nuevo se les dificultaba realizar las figuras, porque constantemente se les soltaban las ligas, por lo cual se tenía que orientar a diversos equipos de manera individual.

Observando la actividad un alumno logró llamar la atención, ya que durante las primeras jornadas de trabajo docente mostraba poca actitud para el trabajo en colaborativo y hacia la asignatura de matemáticas, y a partir de ésta sesión su actitud cambió, incluso se percibía muy participativo, y al concluir la realización de la consigna apoyaba a sus compañeros que tenían dificultad para utilizar el geoplano. Al conversar con él durante este momento de la clase comentó que se continuara proporcionándoles ese tipo de materiales ya que le parecían interesantes y podía comprender el tema de la sesión.

Algunos equipos empezaron a preguntar acerca de que si se les podría dar más ligas, debido a que se les dificultaba hacer una figura con una sola liga y en cada lado del polígono utilizaban una, por lo que de manera grupal se tuvo que ejemplificar como realizarla.

Al notar que algunos equipos estaban terminando antes de lo previsto se les mencionó que intentaran realizar con las piezas de cartulina otra figura compuesta cuyo perímetro fuera el mismo a la primera que elaboraron.

Durante la puesta en común dos equipos participaron para exponer sus resultados, específicamente a mencionar la definición de área y perímetro de acuerdo a lo que comprendieron en la actividad:

Al: El área son los cuadritos que contiene una figura y el perímetro es lo que mide el contorno.

Df: Entonces, explícame otra vez, y ponga atención todo el grupo, ¿con que tipo de unidades se mide el área de una figura?

Al: Cuadradas, unidades cuadradas.

Df: Ah muy bien, ¿y el perímetro?

Al: En unidades lineales.

Df: Al hacer las figuras del tetris en el geoplano, ¿Qué crees que representa la liga?

Al: Pues el perímetro, porque es el contorno de la figura

Se concluyó la clase institucionalizando el concepto de área y perímetro realizando algunos ejemplos, como el área chica en un campo de futbol y que el perímetro de la cancha lo marcaría la línea blanca pintada alrededor de la misma, que el área de un polígono es la superficie contenida dentro de este, y se mide en unidades cuadradas, así como que el perímetro de un polígono se expresa mediante la suma de cada uno de sus lados.

Reflexionando acerca de los recursos utilizados en esta sesión se considera fueron adecuados para tratar el concepto de área y perímetro, además de cumplir la intención didáctica.

Respecto al uso del geoplano Cascallana (1999) menciona que “es un recurso didáctico para la introducción de (...) conceptos geométricos; el carácter manipulativo de éste permite a los niños una mejor comprensión (...) de términos abstractos, que muchas veces o no entienden o generan ideas erróneas en torno a ellos” (p.144).

De tal manera que su manipulación permitió comprender que el perímetro de un polígono es la suma de sus lados y en este caso se representaba con la liga, así mismo que el área estaba representada por los cuadrados que delimitaba la liga.

Debido a que se observó al inicio de la manipulación del geoplano que a algunos alumnos se les dificultaba elaborar las figuras antes de iniciar su uso se tendría que realizar algunas indicaciones de manera general como tratar de que la liga esté tocando la superficie del mismo para evitar que se suelten e incluso pueda lesionar a un compañero.

3.4 ¿A dónde fueron los números?

Jueves 20 de febrero del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos calculen el perímetro de diversos polígonos, generalizando las formulas con términos algebraicos.

Para comenzar la clase se le solicitó al grupo que guardaran todas sus cosas y se levantaran de sus mesa-bancos, colocándose a un lado de él para realizar una dinámica de actividad física, donde de acuerdo al número que se mencionara realizarían un movimiento previamente definido. Además de motivarlos el propósito era realizar una retroalimentación de la anterior sesión, como el concepto de área y perímetro. Al respecto Edith Litwin (2008) mencionó que “para iniciar la clase podemos sugerir preguntas que estimulen el recuerdo del tema en cuestión (...) y se trata de dotar de sentido a lo nuevo por aprender” (p.81)

Nuevamente pidiendo el apoyo de 4 alumnos se repartió la consigna que realizarían en el día (Anexo G), llevando a cabo la verbalización de la misma y surgieron algunas dudas.

Al: ¿Cómo es que tenemos que expresar en forma general el perímetro del cuadrado con cualquier medida (l)?

Df: Si, imagina por ejemplo un cuadrado que de un lado mida 8 cm, ¿cómo escribirías el perímetro?

Al: Con una suma, sumando 4 veces 8 cm

Df: Muy bien, pero si ahora desconoces cuando medirá cada lado, no te dan una medida y te piden que de igual manera escribas el perímetro del cuadrado, ¿qué escribirías?

Al: Ah ya

Al: Esta fácil, no había entendido, bueno ya.

Terminando este momento de la clase se les organizó en binas, mencionándoles que un representante de cada una pasaría al escritorio a recoger los popotes y el estambre que utilizarían en la segunda consigna, de tal manera que cada uno tuviera un pedazo de hilo de estambre y 9 popotes, 7 verdes y 2 blancos.

A pesar de que los alumnos desconocían el uso de las literales, al darles una representación física que podían manipular lograron, sin saberlo aún, elaborar expresiones algebraicas que expresaban el perímetro en los dos polígonos, incluso algunos simplificaron las expresiones. Por ejemplo en el rectángulo (Anexo H) algunos alumnos expresaban su perímetro con la expresión: " $a + a + b + b$ " y otros " $2a + 2b$ ", " $2a + b + b$ " y " $a + a + 2b$ ". Estos procedimientos fueron expuestos por los alumnos en la puesta en común, y surgió un debate sobre si las expresiones algebraicas resultantes eran correctas, concluyendo que si lo eran ya que representaban lo mismo y por ello se recibían el nombre de expresiones equivalentes.

Para finalizar la clase se institucionalizó que el uso de literales se realiza para expresar números en general, ejemplificando con las expresiones para calcular el área del rectángulo que les enseñan en la primaria, comúnmente representadas como " $b \times h$ ", donde " b " representa la longitud de la base y " h ", la altura, y éstas pueden tener distintos valores, además de como simplificar expresiones algebraicas con términos semejantes.

De acuerdo a la experiencia obtenida en la sesión se reflexionó que la intención didáctica se llevó a cabo satisfactoriamente, aunque como era el primer acercamiento hacia el uso de las literales a muchos alumnos les pareció difícil entenderlas cómo maneras de representar valores numéricos.

Al principio se consideró que el uso de los popotes lo realizarían uniendo cada uno de ellos, según los que se requerían en cada ejercicio, con estambre, con la finalidad de mejorar su apariencia y evitar que por la inclinación de la banca se les movieran, lo cual no se pudo realizar por el grosor del estambre.

El uso de los popotes de colores les permitió poder utilizar literales al punto de realizar expresiones algebraicas representando el perímetro de cada uno de los polígonos, incluso que comenzaran a analizar qué son las expresiones algebraicas equivalentes.

3.5 ¡Estamos redondos!

Viernes 21 de febrero del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos distingan al círculo de una circunferencia y establezcan la relación que existe entre el diámetro con la circunferencia.

La actividad de la clase consistió en la demostración y construcción de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia.

Al ingresar al aula se les saludó a los alumnos y realizó la dinámica de papa caliente para retomar los conceptos del plan de clase anterior.

Mostrando algunos aros de plástico al grupo se les preguntó:

Df: ¿Qué es esto?

Als: Un aro de plástico.

Df: Ok, pero, ¿qué forma tiene el aro?

Als: ¡De un círculo!

Indicando que se formarían en dos filas se dirigió al grupo hacia la cancha techada donde se realizaría una actividad, la cual consistía en que utilizando una cuerda de plástico un alumno ubicado al centro del lugar tomaría un extremo de esta y los demás, formados en dos filas esperando su turno pasarían de uno en uno a tomar el otro extremo y caminarían en cualquier dirección hasta tensarla, de tal forma que al finalizar todos los turnos formarían una circunferencia. (Anexo I)

Conforme ésta se iba construyendo se les preguntó:

Df: ¿Qué figura se va formando?

Als: ¡Un círculo!

Df: ¿Ustedes en qué parte del círculo están?, ¿dentro o en el borde?

Al: En el borde

Df: Refiriéndome sobre el área y perímetro, en este caso, ¿representamos el área o perímetro del círculo?

Als: El perímetro del círculo.

Se afirmó que estaban en lo correcto y que estimaran si la distancia entre cada uno de ellos al alumno ubicado en el centro era la misma, a lo cual se llegó al acuerdo que sí, ya que se distanciaron sosteniendo un extremo de la cuerda.

Mencionando que debido a que cada uno de ellos se encontraba a la misma distancia del centro representaban una circunferencia, la cual se puede entender como el perímetro del círculo y que el alumno que estaba sosteniendo el otro extremo de la cuerda representaba el centro de la circunferencia.

Para finalizar la actividad en la cancha se analizó el concepto de radio y diámetro, el primero que estaba representado cuando cada alumno tomaba la cuerda en un punto de la circunferencia y la tensaba, de tal manera que consistía en un segmento de recta que une un punto cualquiera de la circunferencia con el

centro de la misma. Y el diámetro, similar al radio, pero se tendría que prolongar la cuerda de tal manera que manteniendo su forma recta la sostuvieran dos alumnos en dos puntos distintos de la circunferencia pero que esta pasara por el centro.

Se les indicó que se dirigieran al salón para continuar con la realización de las consignas, dándole con esta un pedazo de estambre a cada uno, el cual utilizarían para realizarla. (Anexo J)

Durante la verbalización se tuvieron que realizar algunas aclaraciones, como el significado de “longitud de la circunferencia”, además algunos alumnos no comprendían la indicación de la consigna. Debido a esta situación, mediante participaciones de manera ordenada dejé que resolvieran sus dudas, generando un dialogo.

Terminado este momento de la clase el asesor ingresó al aula mencionando que ocuparía tiempo de la misma debido a que daría algunos avisos. Únicamente se les recogió la consigna y el estambre, para evitar que lo extraviaran y continuar en la siguiente sesión.

El uso de la cuerda como recurso para elaborar el concepto de circunferencia y hacer su distinción del círculo se considera que fue eficaz, ya que permitió entender otros conceptos como radio y diámetro, logrando de esta manera darle forma a lo abstracto para favorecer su comprensión, “permitiendo la cercanía a una realidad, a veces lejana” (Fernández, 2013, p. 20). Además de que les era interesante la actividad por ser realizada fuera del aula y por ello participaban más de lo habitual.

3.5 ¡Estamos redondos! , continuación.

24 de febrero del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos distingan al círculo de una circunferencia y establezcan la relación que existe entre el diámetro con la circunferencia.

Para retomar la clase se realizó la dinámica de papa caliente con el propósito de recordar la actividad que realizaron en la sesión anterior y los conceptos como circunferencia, diámetro y radio, donde se detectó que algunos alumnos no lo recordaban.

Debido a ello se adhirió en el pizarrón una pizza elaborada con cartulina sobre papel pellón ejemplificando de otra forma los conceptos mencionados. A pesar de que era muy ilustrativa y clara la distinción entre uno y otro, como que el borde de la pizza representaba la circunferencia y el masa interna, el círculo, la manipulación de éste fue complicada porque al despegar el borde de la pizza el pellón en algunas partes se rompía, por lo que se tenía que hacer muy despacio. Aun así algunos alumnos al observar la manipulación de este material mencionaron entender los conceptos.

Como la consigna del viernes no se pudo realizar por la suspensión de la clase se volvió a retomar, entregándola con el pedazo de hilo de estambre a cada uno, organizando a los alumnos en trinas y realizando nuevamente la verbalización, para terminar indicando que tendrían 15 minutos para completarla.

En la puesta en común por motivos de tiempo solo pasaron 2 equipos a exponer sus resultados, momento en que los alumnos se percataron que al dividir la longitud de la circunferencia entre la longitud del diámetro obtuvieron un valor aproximado, entre 3 y 3.20, lo que les pareció muy curioso y preguntaban el porqué de ese resultado, donde se generó un debate:

Df: ¿Qué ocurre con el resultado en ambos casos al dividir la longitud de la circunferencia entre el diámetro?

Al 1: Nos dio 3.15

Al 2: Resultó 3.1414

Al 3: Es el valor de pi.

Al 4: Eso no es pi, porque seria 3.1416.

Al 3: Pero ese 3.1416 está redondeado.

Una situación que destacó fue que algunos alumnos recordaban el valor aproximado de Pi (π), el cual indica la relación que hay entre el diámetro y la longitud de la circunferencia, que llegan a conocer en sexto año de primaria.

En este momento se pausó la actividad para explicar que el valor de Pi era infinito pero comúnmente se limitaba a 3.1416, por el motivo de realizar cálculos muy aproximados y no utilizar tantas cifras, mencionando que nos regresaríamos un poco para analizar su significado.

Df: ¿Qué significa este? , es decir ¿qué significa el valor aproximado a 3.1416? y ¿cómo lo obtuvieron?

En este momento algunos alumnos no sabían responder y se observaba una reacción de confusión, por lo que se relacionó lo que estaban realizando con el valor resultante, preguntando:

Df: ¿Cuántas veces lograron sobreponer el estambre del tamaño del diámetro sobre la circunferencia?

Als: 3 y sobró un pedacito.

Df: ¿Entonces qué relación tiene esta cantidad de veces con los valores aproximados a 3.14, etc?

Als: Que son las veces que el diámetro cabe en la circunferencia.

Df: Exactamente eso indica, las veces que el diámetro puede cubrir la circunferencia, por lo tanto Pi nos indica la relación que existe entre el diámetro y la longitud de la circunferencia y tiene una característica muy extraña que veremos en un momento.

Df: Sabiendo que significa Pi, ¿cómo podríamos calcular la medida de cualquier circunferencia? , piénsenlo un momento.

Al3: Multiplicando Pi por el diámetro.

Terminando el dialogo una alumna pasó al pizarrón a explicar a sus compañeros como calcular la longitud de la circunferencia conociendo la razón de Pi y la medida del diámetro, donde se pudo percibir que los que aún tenían dudas parecían comprender la explicación.

Df: Y si solo tendríamos el radio, ¿Cómo se podría calcular la longitud de la circunferencia?

Al5: Multiplicando 2 veces el radio por Pi.

Df: ¿Entienden por qué la respuesta de su compañera?

Algunos alumnos no entendían el razonamiento, por lo que ella afirmó que el diámetro se componía de dos radios, haciéndoles recordar la actividad en la cancha donde se construyeron los conceptos. Concluyó la clase institucionalizando que la longitud de la circunferencia se calcula multiplicando el diámetro por Pi, el cual comúnmente se aproximaba a 3.1416, y que indica la razón que hay entre el diámetro y la circunferencia, mediante la proyección de un video titulado “¿Qué es Pi?”.

El uso del video tuvo principalmente dos de las funciones que Cabero (1995) menciona que puede tener el uso de este en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la primera para ser un instrumento de evaluación de la actividad y permitiera perfeccionar sus conclusiones, así como ser un transmisor de información, al facilitar a los alumnos más información sobre el tema de la clase.

Romero (1996) afirma que “el video didáctico es muy útil en clase y tienen una intención motivadora ya que más que transmitir información exhaustiva y sistematizada sobre el tema, pretende abrir interrogantes, suscitar problemas, despertar el interés de los alumnos(...)”(p.135). Al concluir la proyección del video diversos alumnos exclamaron comprender mejor el significado de Pi e incluso comenzaron a comentar entre ellos la cantidad de cifras que podría tener esta

razón matemática, llegando a bromear que hay que tener mucho tiempo libre para descubrir más cifras.

El recurso empleado para justificar la fórmula de la longitud de la circunferencia como el estambre no fue el adecuado debido a que mientras los alumnos lo utilizaban ejercían mucha fuerza y lo estiraban, por lo que al revisar las consignas se observó que varios pudieron sobreponer únicamente el estambre de la misma longitud que el diámetro 3 veces exactamente alrededor de la circunferencia, lo cual no era la intención, ya que el propósito era que descubrieran que después de sobreponerlo la tercera vez sobraba un fragmento.

En cambio, el uso del video al institucionalizar la expresión algebraica para calcular la longitud de la circunferencia fue eficaz, ya que por sus características visuales como la edición, narración y animación permitió captar notablemente la atención de los alumnos, además de esclarecer las dudas referentes a la razón matemática de Pi, conocer algunos hechos históricos referente a esta y como calcular el perímetro del círculo.

3.6 Camine por la orilla

Martes 25 de febrero del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan problemas que impliquen el cálculo del perímetro del círculo.

Inició la clase saludando a los alumnos y realizando una dinámica para recordar lo visto el día anterior, la justificación de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia mediante el juego de papa caliente, utilizando un dado de espuma. Mientras se llevaba a cabo este juego, con ayuda de dos alumnos se distribuyeron las consignas a realizar en la sesión. Cada que un alumno “se quemaba” le preguntaban que había aprendido en la sesión anterior permitiendo observar un gran avance en la comprensión de conceptos

geométricos como diámetro, radio, circunferencia y círculo, incluso algunos alumnos lograban describirlos utilizando lenguaje matemático apropiado.

La consigna consistía que reunidos en trinas resolverían problemas acerca del cálculo de la longitud de la circunferencia. (Anexo K) Al término de la verbalización, mediante el apoyo de tres alumnos se distribuyeron las calculadoras científicas CASSIO fx-991EX, con el objetivo de lograr una mayor exactitud en los cálculos, aclarando de igual forma que tendrían que escribir el procedimiento en la consigna.

El trabajar con este recurso no representó alguna dificultad ya que la disposición de estos equipos se debe a un proyecto de dicha empresa con la academia de matemáticas de la escuela secundaria desde el inicio del ciclo escolar, cuando se les hizo saber las normas de trabajo con estas, así como una guía del uso general.

Se organizó a los alumnos en equipos de tres integrantes solicitando a un representante de cada uno pasar al escritorio para recoger un marcador y un pizarrón móvil, fabricado con papel cascarón de 40 x 60 cm, forrado con papel contac, en el cual escribirían sus procedimientos. (Anexo L)

Durante la socialización se observó que en distintos problemas algunos no comprendían lo que tenían que hacer, no relacionaban que en un problema sobre la distancia que recorrería una llanta de bicicleta al dar una vuelta se refería al cálculo de la longitud de la circunferencia, por lo que con el apoyo de aros de plástico con una señalización en algún punto de la circunferencia se les proporcionaban a los alumnos para que manipulando el aro representaran la vuelta y comprendieran que se tenía que calcular la longitud.

Al manipular este recurso se observó comprensión por parte de los estudiantes para resolver el problema, sobre todo al representar la vuelta con el aro marcado, cumpliendo de esta manera una de las funciones que los recursos deben cumplir, de acuerdo a Blanco (2012); la función estructuradora, donde el

recurso funciona como un medio entre la realidad y el conocimiento, permitiéndoles comprender el problema.

El uso de los pizarrones móviles permitió agilizar el desarrollo de la puesta en común, debido a que la consigna trataba sobre la solución de problemas, en los cuales tendrían que realizar diversos cálculos y los procedimientos se presentaban con facilidad.

Una recomendación acerca del uso de estos es corroborar que los marcadores que se utilicen no sean fabricados a base de tiner ya que no se puede borrar en el contac e incluso puede dejar manchas permanentes y dañar el recurso.

3.7 Justificación de la expresión algebraica para calcular el área del cuadrado, rectángulo y triángulo.

Miércoles 26 de febrero del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos analicen y justifiquen las fórmulas para calcular el área de cuadriláteros como cuadrado, rectángulo y triángulo.

La clase comenzó solicitándoles a los alumnos que colocaran en su banca el material que se utilizaría en la clase, como una hora iris, tijeras, pegamento y su libreta. De igual manera reiterando que guardaran silencio durante la clase, ya que las indicaciones para manipular el papel se mencionarían al frente del aula y no se repetirían.

Si lo que se desea es que los estudiantes se apropien de vocabulario geométrico, la papiroflexia puede trabajarse dando las indicaciones oralmente o por escrito usando términos geométricos y cuestionando a los alumnos sobre las figuras que van obteniendo y sus características. (García y López, 2011, p. 86).

Inició la transformación mencionando que doblaran la hoja de papel exactamente a la mitad, teniendo esta de manera vertical y que recortaran ambas partes, especificando que en caso de que no tuvieran tijeras evitaran hacerlo humedeciendo la hoja y que mejor lo realizaran doblando el papel y aplicando mucha presión en el mismo para así cortarlo.

Df: ¿A qué figura geométrica se parecen ambas mitades de la hoja?

Als: Un rectángulo.

Df: ¿Cómo pueden afirmar que es un rectángulo?, ¿qué características tiene la figura?

Comenzaron a mencionar características al mismo tiempo y no se apreciaba muy bien algún comentario, por lo que se les reiteró que guardar silencio y levantar la mano para comprender lo que decían.

Al 1: En el rectángulo todos sus ángulos son de 90 grados.

Df: Muy bien, sus ángulos internos son de 90 grados, ¿qué más?

Al 2: Tiene dos lados de una medida y los otros dos de otra, y que son paralelos.

Df: Exacto, tiene dos pares de lados paralelos. Ahora solo utilizaremos un rectángulo de los dos que se formaron.

Dibujando un rectángulo con el área cuadrículada similar a como los alumnos comienzan a calcular esta en la educación primaria se les preguntó sobre como calcularían las unidades cuadradas que contiene el mismo. Al observar sus procedimientos algunos incluso lo realizaban mediante el método de conteo de unidades y otros a través de la multiplicación del número de unidades de la base por la altura, métodos que expusieron en el pizarrón, institucionalizando que la expresión para calcular el área del rectángulo se podría escribir como “ $b \times h$ ”, donde “ b ” representa la base y “ h ” al altura.

Se trató de enfatizar mucho en ese tipo de representación, ya que desde sexto grado de primaria de alguna manera se acostumbraron a escribir de esa

forma la expresión algebraica o fórmula para calcular el área del rectángulo, pero que estas pueden ser representadas con cualquier literal, siempre y cuando hicieran referencia a esas características del cuadrilátero.

Prosiguió la sesión mencionando que utilizando otro rectángulo de papel marcaran sobre un arista cualquiera un punto, preferentemente que no estuviera cercano a los vértices, actividad que muy pocos alumnos pudieron realizar por no comprender el lenguaje geométrico, por lo que brevemente se explicó que los lados de la figura formalmente se conocen como aristas y el punto donde se intersectan dos de ellos en las figuras planas recibe el nombre de vértice.

Después, que trazaran dos diagonales desde los vértices del lado opuesto o paralelo a este, hacia el punto anteriormente marcado, y recortaran los tres triángulos resultantes. Con ellos tendrían que formar únicamente dos triángulos, por lo que tendrían que unir dos de ellos.

A través de la manipulación de ellos se mostraron entusiasmados y con curiosidad al observar que se formaban dos triángulos congruentes.

Df: ¿Recuerdan cuál era la figura original?

Als: Si, un rectángulo

Df: ¿Cómo se calcula el área de un rectángulo?

Als: Multiplicando su base por la altura

Df: Muy bien, y ahora si deseo calcular el área de un triángulo de los dos resultantes, ¿cómo lo haría?, piénsenlo un momento, ¿en que se parecen el triángulo resultante con el rectángulo original y como calcularían el área?

Colocando los polígonos de cartulina en el pizarrón como los triángulos y el rectángulo semejantes a los que elaboraron se inició la puesta en común donde varios alumnos expusieron sus conclusiones.

Al 1: Pues como los rectángulos salieron del rectángulo, la base de los triángulos es la misma que la del rectángulo y pasa lo mismo con la altura.

Df: Excelente, entonces, ¿cómo podríamos escribir la fórmula que exprese el área de un triángulo?

En ese momento una alumna paso a escribir en el pizarrón “ $\frac{b \times h}{2}$ ” a lo que se mencionó que estaba elaborada correctamente su expresión con la recomendación que la base y la altura se podrían representar con otras literales, siempre y cuando estas representaran las respectivas características del triángulo.

La clase concluyó institucionalizando que para calcular el área de un triángulo cualquiera se debe multiplicar su base por la altura y dividir el producto entre dos, especificando que en el caso de calcular el área de un rectángulo únicamente se multiplica la base por la altura.

El haber utilizado este recurso permite a los alumnos observar las figuras geométricas de otra manera al acercamiento que habitualmente tienen a estas en la asignatura, por ejemplo, al observarlas dibujadas en una página del libro, además que mejoran su argumentación al describir las características que tienen cada uno de las polígonos que se van formando a través del dobléz del papel y se repasan conceptos geométricos como paralelismo, vértices y aristas.

Algunas dificultades que pueden tener los alumnos y es necesario aclarar son como cortar papel únicamente realizando los dobleces aplicando mucha presión, esto en el caso de no tener tijeras para recortarlo.

De igual forma el realizar esta actividad requiere un constante monitoreo a todos los alumnos y lograr en la medida de lo posible que todos realicen la actividad al mismo tiempo mientras que van mejorando su destreza manual, al desarrollar su psicomotricidad fina así como la percepción espacial (Blanco y Otero, 2005)

Específicamente sobre la justificación de la expresión algebraica del área de polígonos como cuadriláteros y triángulos el uso del recurso didáctico favoreció la comprensión de la fórmula de éste último y a pesar de que algunos alumnos la conocían no sabían realmente la razón de su formulación. Al realizar los dobleces

y cortes mediante las instrucciones para finalmente obtener dos triángulos congruentes los alumnos mostraron una reacción de asombro al entender por qué se expresa como el semiproducto de la base por la altura, para calcular el área.

3.8 Justificación de la expresión algebraica para calcular el área del rombo.

Jueves 27 de febrero del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos analicen y justifiquen las fórmulas para calcular el área de cuadriláteros como el rombo a partir de transformaciones de figuras.

La clase comenzó realizando una dinámica para retroalimentar las actividades de la sesión anterior, las cuales consistieron en la justificación de las expresiones algebraicas para calcular el área de rectángulo, cuadrado y triángulo. Se les indicó que colocaran en su mesa-banco el material para trabajar, el cual consistía en una hoja de máquina, pegamento tijeras, libreta y 2 colores.

Esta vez, a diferencia de la sesión anterior, se percibió una mejor realización de las actividades, como el doblar y corte de la hoja sin tijeras, debido a la experiencia adquirida previamente al realizar actividades similares con la manipulación del doblado de papel.

Durante la consigna se les indicó que dividieran en cuatro partes iguales una hoja blanca tamaño carta, obteniendo 4 rectángulos congruentes. En uno de ellos realizaran dos dobleces, uno de manera vertical y otro horizontal, de tal forma doblaran cada lado del rectángulo justo por la mitad.

Las indicaciones continuaron mencionando que el punto donde cada doblez coincidía con una arista lo tendrían que marcar con un lápiz, y representaba el punto medio de cada uno de ellos. Después, que trazaran segmentos que unieran los puntos medios de cada arista del rectángulo, especificando que de preferencia en lugar de trazarlo a quien se le facilitara lo realizara mediante dobleces, o que si

no podían realizarlo de esa manera, trazaran utilizando regla, escuadra o la base del transportador.

Al monitorear la realización de la actividad constantemente se trataba de alentar a los alumnos y lograba observar que tenían duda acerca de cómo tenían que unirlos, por lo que se les apoyaba e indicaba la manera en que lo tendrían que realizar.

Df: Todos observen su rectángulo, al unir los puntos medios de los lados del rectángulo, ¿Qué figura se formó al centro?

Als: ¡Un rombo!

Df: Ok, ¿seguros que es un rombo?, ¿Cómo lo afirmarían?

Al: Mide igual, sus lados miden lo mismo.

Df: ¿Están seguros?, con una regla o escuadra midan los lados de la figura central, ¿es verdad que sus lados tienen la misma medida?

Als: Si, si miden lo mismo.

Df: Pero en un cuadrado sus lados también tienen la misma longitud, es decir, la misma medida, ¿qué otra característica tiene ésta figura para que ustedes puedan afirmar que es un rombo?

Al: Es un cuadrado pero está inclinado

Df: Ah, muy bien, ¿de qué otra manera podríamos decir que está inclinado?, ¿Cómo son sus ángulos internos a diferencia del cuadrado?

Al: Que en el cuadrado los ángulos miden 90° y en el rombo hay unos más chicos y otros más grandes que 90° .

Se les mencionó que colorearan de un color el rombo resultante al centro de la hoja y con otro los cuatro triángulos que se encontraban en los vértices del rectángulo. Después tendrían que recortar estos últimos para volver a formar otra figura, enfatizando que debía ser un cuadrilátero.

Fue así como los alumnos observaron que resultaban dos rombos congruentes (Anexo M), debido a que sus lados tenían la misma longitud y los ángulos la misma amplitud. De igual manera para visualizar la transformación se solicitó la participación de dos alumnos para manipular rombos semejantes elaborados de cartulina que estaban pegados en el pizarrón. (Anexo N)

Mediante preguntas intercaladas fueron cuestionados sobre que entendían que era una diagonal y cómo se pueden trazar en un polígono. A través de sus participaciones elaboraron un concepto de manera grupal, que una diagonal es un segmento de recta que une un vértice con otro no continuo y se trazaron algunos polígonos en el pizarrón para trazar todas sus diagonales posibles, con el propósito de reafirmar este.

La explicación anterior permitió observar que el rombo tiene dos diagonales de diferente longitud, la cuales reciben el nombre de diagonal mayor y diagonal menor, y que comúnmente se representan como “D” y “d”, respectivamente.

Se les sugirió que observaran que medidas del rombo coincidían con el rectángulo original y elaboraran alguna expresión que permitiera calcular el área del mismo, en la cual llegaron a justificar el área del polígono con las mismas propiedades, aunque con diferentes literales, por ejemplo “ $\frac{D \times d}{2}$ ”, expresión que se utilizó para institucionalizar que el área de un rombo cualquiera se calcula multiplicando la longitud de la diagonal mayor por la diagonal menor y dividiendo el producto entre dos.

3.9 Justificación de la expresión algebraica para calcular el área del romboide y trapecio.

Viernes 28 de febrero del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos analicen y justifiquen las fórmulas para calcular el área de cuadriláteros como el trapecio, a partir de transformaciones de figuras.

La clase comenzó recordando cada una de las justificaciones realizadas en el transcurso de la semana, mediante la dinámica de papa caliente.

Se les informó que realizarían la última justificación y que colocaran en su mesa-banco el material requerido, como colores, tijeras y rectángulos de papel sobrantes de la sesión anterior.

Para comenzar la consigna se indicó que marcaran un punto en una arista del rectángulo, y trazaran una diagonal desde un vértice del lado opuesto hacia el punto marcado, visualizándose dos figuras.

Al cuestionar a los alumnos sobre los polígonos resultantes después del trazo la mayoría mencionaba que era un trapecio y algunos otros afirmaban que era un hexágono e incluso un pentágono. Nuevamente con el propósito de comprender el tipo de polígono que era se reiteró que en este caso analizaran la estructura de la palabra, que “penta” significa “cinco” y “gono” ángulos, por lo que un pentágono es un polígono que tiene 5 ángulos, cada uno correspondiente a cada vértice. Para ejemplificar este polígono fueron cuestionados acerca de si alguna vez habían visto en las noticias o internet El Pentágono, sede del departamento de defensa de los Estados Unidos, el cual recibe el nombre del polígono por tener la misma forma, a lo que respondieron afirmando haberlo visto en alguna ocasión, ejemplificación que les permitió imaginar y entender que un pentágono es un polígono de 5 lados.

Antes de proseguir con las demás indicaciones se reiteró que si alguien tenía dificultad de seguir cada uno de los pasos para la demostración podría consultar en la página 130 de su libro de texto, actividad que no fue necesaria ya que con la práctica constante en las clases anteriores del uso de este recurso era evidente que durante el discurso para orientar como realizar la transformación geométrica los alumnos mostraban mayor habilidad en el doblado de papel, logrando realizar cada una de las indicaciones de manera simultánea.

A diferencia de clases anteriores ahora los alumnos al parecer confundían o no entendían que era un paralelogramo, muy pocos lo identificaban.

Se les indicó que observaran el trapecio, específicamente las características de sus lados, percatándose de que dos de ellos parecían ser paralelos, mencionando que si lo eran y se consideran las bases del polígono, la de mayor longitud recibía el nombre base mayor y la de menor longitud, base menor, respectivamente.

Después de colorear las bases de un color distinto cada una que doblaran el polígono haciendo coincidir estas, de tal manera que la altura del trapecio quedara dividida en dos partes iguales, y recortaran este doblez

Se les dio la indicación que al manipular ambas partes del trapecio formarían otro cuadrilátero, logrando realizar un rectángulo y un romboide. Trazando la altura de este polígono utilizando una escuadra o cartabón, recordando que la altura siempre es perpendicular a la base observaron que el área del romboide se puede calcular multiplicando la base por la altura.

Debido a la realización de las demostraciones para justificar el cálculo del área del rectángulo y romboide la mayoría de los alumnos comprendían que en ambos polígonos esta magnitud se calculaba de la misma manera, multiplicando la base por la altura, por lo tanto se decidió realizar la justificación del área del trapecio tomando como ejemplo la del rectángulo.

Df: ¿Qué figura lograron formar?

Als: Un rectángulo y un romboide.

Df: Observen el rectángulo que se formó, del trapecio que realizaron al inicio, ¿Cuáles características observan en el rectángulo?

Al: Que la base del rectángulo está formada por las dos bases del trapecio

Df: Exactamente, además de las bases, ¿Qué relación existe entre la altura del trapecio con la del rectángulo? , ¿Qué hicimos al inicio con la altura?

Als: Dividimos la altura en dos partes iguales y por eso creo que la altura del trapecio sería la mitad que la del rectángulo.

Después de otorgar un momento para que escribieran en su libreta la expresión para calcular el área del trapecio a partir de las semejanzas con el rectángulo algunos equipos obtuvieron la expresión algebraica " $B + b \left(\frac{h}{2}\right)$ ", donde h representaba la altura. De igual manera se reiteró que se podrían utilizar otras literales, pero que éstas se refirieran a cada elemento del polígono.

Durante la puesta en común de las expresiones algebraicas para calcular el área del trapecio se pretendía que el equipo seleccionado para este momento de la clase utilizará una pizarra digital interactiva para recrear la transformación geométrica y finalmente escribir la expresión. Debido a que al apuntador, similar a un marcador, se le agotó la batería no pudieron interactuar con este recurso, por lo que haciendo uso de la laptop y el proyector de video se realizó la misma transformación simultáneamente a la explicación del alumno.

La sesión concluyó institucionalizando que de acuerdo a la transformación geométrica realizada el área del trapecio se puede calcular sumando la base mayor y menor del trapecio, y multiplicando la suma por la altura dividida entre dos. Así mismo que para calcular el área de cualquier paralelogramo, por ejemplo, el romboide, rombo y rectángulo basta con multiplicar la base por la altura.

Como se observó a lo largo de la secuencia didáctica el uso del doblado de papel para elaborar las justificaciones se considera que fue el más efectivo para favorecer el aprendizaje, debido a sus características, como ser un recurso accesible, económico y maleable. Si bien, este representó un reto para los alumnos como el recortar sin el uso de tijeras con la práctica durante las sesiones incluso lo veían como un reto, hasta poder realizar los dobleces de manera adecuada.

De acuerdo a la experiencia adquirida con la aplicación de la secuencia didáctica los alumnos lograron justificar las formulas porque éste recurso favorecía su estilo de aprendizaje, el cual la mayoría respondía al kinestésico-visual, al manipular el material y realizar las transformaciones, incluso al colorearlo y justificar a partir de las propiedades de un polígono la expresión algebraica para

calcular el área de otro, aunque los alumnos auditivos de igual manera se atendían a través del discurso.

3.10 Justificación de las expresiones algebraicas para calcular el área de cuadriláteros y triángulos.

1 de marzo del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos analicen y justifiquen las fórmulas para calcular el área de cuadriláteros como el romboide, trapecio, cuadrado, rectángulo y triangulo a partir de transformaciones de figuras.

La actividad consistió en dar un repaso a las justificaciones de las expresiones algebraicas para calcular el área de polígonos, manipulando la Pizarra Digital Interactiva (PDI), utilizando el proyector de video y computadora portátil (Anexo O)

Este recurso está compuesto principalmente por dos elementos, un marcador y un receptor, auxiliándose del proyector de video y una computadora.

Su funcionamiento, como describe Rubén Fernández (2013) comienza cuando el marcador toca la superficie que será la pizarra interactiva, el cual al contacto emitirá una luz infrarroja que detecta el receptor ubicado a unos metros y traduce su ubicación a coordenadas cartesianas que se usan para ubicar el mouse, permitiendo de esta manera interactuar con la computadora a distancia.

Después de mencionar la forma de trabajo en la sesión se formaron a los alumnos en dos filas fuera del aula para dirigirlos de manera ordenada a la biblioteca, para realizar la actividad de la sesión.

Fernández (2013) menciona que las ventajas de la PDI (Pizarra digital interactiva) sobre la pizarra tradicional, no dependen de la herramienta en sí, sino que realmente genere situaciones interactivas en los que sea relevante el proceso de manipulación de la información que se proyecta.

A partir de reflexionar el uso de este recurso se consideró que permitió comprender y reforzar las justificaciones de las expresiones algebraicas para calcular el área de los polígonos, al mostrar a través de la simulación las transformaciones geométricas y que debido a sus características físicas generó mucha curiosidad en los alumnos, mostrando evidente interés por participar.

Fernández, Hervás y Baena (citado en Toledo y Sánchez, 2012) estudiaron la implantación de la PDI y observaron ciertas ventajas que se lograron con este recurso como el perfeccionamiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, la comprensión de los contenidos, mejoras en organización y optimización de las clases, además del aumento en la atención y motivación del alumnado.

Algunas dificultades que se observaron durante su implementación son:

- **Calibración:** La característica de ser trasladable, además de representar una ventaja ya que se puede utilizar en diversos espacios y es fácil de transportar tiene como consecuencia que dependiendo del lugar donde se ubique el receptor, con un poco de movimiento este se puede llegar a mover, provocando que interprete la luz infrarroja del marcador en otro sitio, inhabilitando su uso hasta volver a configurarla.
- **Recepción de la luz infrarroja:** Es importante seleccionar un sitio adecuado para colocar el receptor y pueda percibir la luz infrarroja en cualquier punto de la pizarra, considerando que incluso el cuerpo de quien escribe puede obstruir la detección. Se recomienda colocarla en diagonal al sitio de proyección para aumentar el rango de alcance del mismo.
- **Programas interactivos:** Al utilizar este recurso el programa que se utilizó para elaborar las transformaciones en los polígonos y recrear las justificaciones fue Power Point, el cual no está desarrollado para este tipo de actividades. Es necesario buscar un software que

además de la construcción de polígonos permita modificarlas, como fragmentarlas, etc.

De igual manera que con el uso del proyector de video por sí solo, y debido a que la PDI es dependiente de sus características es necesario a cuidar la iluminación del aula, ni muy tenue ni muy clara, para favorecer que todos los alumnos desde cualquier punto del aula pueda ver bien la proyección.

A grandes rasgos, se consideró que es excelente recurso aplicable no solo en la asignatura de matemáticas, si no probablemente todas las demás, a través del cual se puede captar la atención del alumno e incluso motivarlo a aprender. De la misma manera en que su correcto uso requiere una capacitación y puede representar un reto al docente los beneficios que se podrían adquirir con su implementación llegarían a ser muy significativos.

3.11 Diseñando con polígonos

2 de marzo del 2020

Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan problemas que impliquen el cálculo de área y perímetro de polígonos y el perímetro del círculo

La actividad del día consistía en una parte de la evaluación del aprendizaje esperado, en la cual los alumnos realizarían un diseño con diversos polígonos que se les habían encargado con anterioridad, por lo que se mencionó que colocaran en su banca el material, como pegamento, cartulina blanca y las figuras elaboradas en foami.

Sobre el uso de mosaicos, este tipo de recurso sirve, entre otros aspectos de interés, para discriminar la forma como cualidad de los objetos y desarrollar la creatividad y el sentido estético a partir de composiciones de forma y color con las piezas. Estos consisten en juegos que se componen de gran número de figuras geométricas y tiene la finalidad de construir figuras complejas. (Cascallana, 1999).

Se mencionaron las indicaciones especificando que aspectos iban a ser evaluados del diseño, como la higiene, que se utilizaran todas las piezas

solicitadas, preferentemente, y que el trabajo evidenciara los procedimientos para calcular el área total de foami que utilizaron.

Al monitorear el trabajo llamó la atención que varios alumnos no llevaron todas las figuras que se solicitaron y se optó por realizar equipos de tres integrantes para que lograran tener más piezas, asimismo que algunas estaban mal elaboradas, momento oportuno para reflexionar sobre el error cometido al dar por hecho que todos los alumnos sabían cómo trazarlas, por lo que se decidió parar un momento la actividad y ejemplificar en el pizarrón como podían realizarlas.

A pesar de que algunos equipos mostraban un gran avance en el desarrollo de su diseño se logró percibir que se repartían los roles, mientras unos se dedicaban a acomodar las piezas para pegarlas, algunos realizaban algunos cálculos y otros apoyaban en volver a elaborar los polígonos que estaban mal elaborados. (Anexo P)

A pesar de éste inconveniente se consideró que se pudo realizar la actividad de manera adecuada, terminando con una breve exposición de los diseños, los cuales pegaron alrededor del aula, 5 equipos explicaron su significado y como calcularon el área total del foami utilizado.

Durante la actividad se logró observar a los alumnos muy participativos, colaborando con sus equipos y con entusiasmo por realizarlo, considerando de esta manera que el uso de estas piezas favorece varios aspectos como la motivación del alumno al realizar actividades distintas en el aula, la creatividad, al realizar un diseño que le agrade, la comunicación y el trabajo en colaborativo. De igual manera permite al alumno resolver problemas acerca de área y perímetro de otra manera a la que comúnmente están acostumbrados.

Al finalizar la secuencia didáctica se realizó una prueba escrita (Anexo Q), que consistía en la segunda y última parte de la evaluación final, de acuerdo a la tipología según su temporalización de Casanova (2004), junto al diseño del logotipo de la última sesión, con la finalidad de observar el avance individual de

cada alumno en el aprendizaje esperado haciendo uso de los recursos didácticos, reflexionar sobre la práctica docente en el desarrollo de la secuencia didáctica y que aspectos se podrían mejorar en el proceso de enseñanza.

IV. CONCLUSIONES

La elaboración del documento recepcional permitió obtener diversas experiencias y reflexiones, referentes a la formación docente y al aprendizaje de los alumnos, que conducen a detectar los aciertos y prestar atención a los aspectos a mejorar en las futuras intervenciones de enseñanza.

Al finalizar la secuencia didáctica de la misma manera en que hubo alumnos que lograron adquirir los conocimientos del aprendizaje otros no lograron la óptima adquisición, no obstante se observó una mejora significativa en diversos aspectos, desde su aprendizaje en el tema de área y perímetro, su expresión verbal y escrita hasta la actitud hacia el estudio de las matemáticas. Así mismo que el logro de los aprendizajes depende no solo de la institución educativa, también, en gran manera de los aspectos sociales y personales, entre otros, que rodean a los alumnos, por ejemplo, el ausentismo escolar, que fue habitual durante las jornadas de trabajo docente.

El desarrollar la clase utilizando diversos recursos didácticos mejora no solo en la motivación y aprendizaje del alumno, sino también al docente, al brindarle herramientas que facilitan labor, en aspectos como la organización, ritmo de la clase e incluso su entusiasmo, permiten ver al aula como un espacio para el descubrimiento del conocimiento.

En rasgos generales, cada uno de los recursos utilizados en la secuencia tiene aspectos a favor y en contra, unos sobre la enseñanza y otros sobre el aprendizaje.

Acerca de la enseñanza, su implementación, como los pizarrones portátiles y el proyector de video permiten que el desarrollo de la clase sea más dinámico y no demorar en algún momento de ésta, de acuerdo a la Teoría de las situaciones didácticas de Brousseau.

Respecto al aprendizaje, por ejemplo, el uso de los recursos clasificados como objetos por Fernández (2000) permitieron que los alumnos comprendieran los conceptos que se abordaban en cada sesión, como el de circunferencia, perímetro y área. Además que con su aplicación se desarrolla poco a poco la habilidad para justificar, además de mejorar su actitud y motivación hacia el desarrollo de las actividades.

A pesar de que el uso de cada recurso tuvo una intención didáctica distinta, por la frecuencia de su aplicación, características físicas y la adquisición de lenguaje y conceptos geométricos el más óptimo para el desarrollo del aprendizaje esperado fue el doblado de papel, que al inicio representó un reto utilizarlo por la poca o nula experiencia de los alumnos y que poco a poco fueron desarrollando la habilidad para usarlo.

Como en la secuencia didáctica su uso se repitió durante varios días consecutivos, considero necesario recomendar no aplicar continuamente un recurso didáctico en específico, ya que con el uso constante los alumnos empiezan a perder interés en éste, así como en el aprendizaje del tema.

La aplicación de los recursos por el simple hecho de trabajar con diversos materiales no se debe realizar, cada uno de ellos debe tener una intención en específico y aportar al desarrollo de la clase, por lo tanto su aplicación debe realizarse mediante una planificación adecuada.

Con cada uno de ellos, especialmente, de acuerdo a la clasificación de Fernández (2000), con los recursos del tipo de medios y aparatos, como la pizarra digital interactiva, computadora portátil, bocinas y proyector es necesario detectar las características del lugar donde se vayan a manipular, como la iluminación, acceso a corriente eléctrica, así como las condiciones físicas del mismo recurso con regularidad, además de tener experiencia previa para evitar situaciones imprevistas como falta de disposición del lugar o fallas técnicas.

Al utilizar un material en específico podemos llegar a tener la percepción de que fue el adecuado para el desarrollo de la intención didáctica y el aprendizaje de los alumnos, por lo que una manera de evaluar su efectividad puede ser mediante encuestas, donde el alumno exprese su opinión al manipularlo y algunas recomendaciones para mejorar su uso.

De esta forma me percaté que a los alumnos les interesa todo aquel recurso de colores llamativos, que puedan manejar con cierta facilidad pero que utilizándolo descubran un concepto sin la necesidad de memorizarlo, de tal manera que a través de la manipulación adquieren sentido sobre lo que realizan.

Como docentes en formación además de posibilitar el acceso al uso de este tipo de recursos también con su implementación podemos motivar a que los docentes en servicio que no lo hagan observen las ventajas de hacerlo y así mejorar su trabajo docente, tanto para los educandos como para ellos mismos.

Finalmente he de mencionar que realizando este trabajo de investigación se desprenden diversos retos y oportunidades para futuras intervenciones docentes, como conocer más aplicaciones didácticas de cada uno de los recursos y reflexionar acerca de cuáles más se podrían utilizar en el tema de área y perímetro de polígonos; mejorar la implementación de las TICS en el aula al optimizar el desarrollo de la clase haciendo uso de la PDI y buscar alternativas para lograrlo, ya que como se observó durante la reflexión de este recurso permite innovar en las clases referentes a la geometría.

Quizás con una infraestructura adecuada y gestión escolar se logren mayores contribuciones de las descubiertas hasta para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo cual representa una oportunidad para continuar aprendiendo y así mejorar la labor docente.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, J. (1994). El libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria. México: SEP, p.18-19.
- Alonso, C., Gallego, D. & Honey, P. (1995) Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Blanco, Ma. (2012). Recursos didácticos para favorecer la enseñanza-aprendizaje de la económica. Aplicación de la Unidad de Trabajo "Participación de los trabajadores en la empresa". Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/1391/TFM-E%201.pdf?sequence=1>.
- Blanco, C. & Otero, T. (2005). Geometría con papel (papiroflexia matemática). Sociedad, ciencia, tecnología y matemáticas 2005. Recuperado de <https://imarrero.webs.ull.es/sctm05/modulo3tf/1/cblanco.pdf>
- Cabero, J. (1995). Propuestas para la utilización del video en los centros. Recuperado de http://www.lmi.ub.es/te/any96/cabero_bvte/#index
- Cañadas, C., Durán, F., Gallardo, S., Martínez, M., Molina, M., Peñas, M & Villegas, J. (2009). Geometría plana con papel. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/932/1/GEOMETRIA_PLANA_CON_PAPEL_d_efinitivo_ISBN-1.pdf
- Casanova, Ma. (2004). Evaluación y calidad en centros educativos. Madrid, p.15-100
- Cascallana, M. (1999). Iniciación a la matemática: materiales y recursos didácticos. España: Santillana, p.144.
- Chavarría, J. (2006) Teoría de las situaciones didácticas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática. Año 1, Número 2.
- Corrales, M & Sierras, M. (2002). Diseño de medios y recursos didácticos. España: INNOVA, p. 24.
- Díaz, F. (2006). Enseñada situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw- Hill, p. 11
- Fernández, A. (2000). Recursos didácticos alternativos para el trabajo en comunidad. México: UNICEF
- Fernández, A. (2013). Recursos didácticos. Elementos indispensables para facilitar el aprendizaje. México: LIMUSA, p. 20.

- Fernández, R. (2013). La pizarra digital interactiva como una de las tecnologías. Edición 5, volumen 2, numero 2. Recuperado de <https://www.3ciencias.com/revistas/revista/3c-tic-no5/>
- Funes, J. (1995). "Cuando toda la adolescencia ha de caber en la escuela" en Cuadernos de pedagogía, núm. 238. España: Fontalba.
- García, S & López, O. (2011). La enseñanza de la Geometría. Materiales para Apoyar la Práctica Educativa. México: INEE, p. 28-86.
- Hargreaves, A., & Ryan, L. (2000). *Una educacion para el cambio. Reinventar la educacion de los adolescentes*. México: SEP, p. 231.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). Censo de escuelas, maestros y alumnos de educación básica y especial 2013, Atlas educativo. México. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/mapa/atlas/>
- Litwin, E. (2008). El oficio de enseñar: Condiciones y contextos. Argentina: Paidós, p. 81.
- O'Connor, J & Seymour, J. (s/f). Introducción a la Programación neurolingüística. Recuperado de http://www.ub.edu/hsctreballsocial/sites/default/files/pdfs/recursos/introduccion_a_la_pnl_p27-86_def_parte1.pdf
- Romero, C. (2011). Hacer de una escuela una buena escuela: Evaluación y mejora de la gestión. Buenos Aires: Arique Grupo Editorial, p. 135.
- Secretaria de educación pública. (2017). Aprendizajes clave para la educación integral. Matemáticas educación secundaria. México, D.F.
- Secretaria de educación pública. (2011). Guía para el maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas, México, D.F, p. 167-168.
- Secretaria de educación pública. (1999). Licenciatura en Educación Secundaria. Plan de estudios 1999. Documentos básicos, México, D.F
- Secretaria de educación pública. (2004). Taller de Diseño de Propuestas Didácticas y Análisis del Trabajo Docente I y II. Guía de trabajo y material de apoyo para el estudio. Licenciatura en Educación Secundaria 7° y 8° semestres. México. D.F.
- Toledo, P. & Sánchez, J. (2013). Utilización de la pizarra digital interactiva como herramienta en las aulas universitarias. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Vol. 5, núm. 1, abril, 2013, pp.20-35. Recuperadode: <https://www.redalyc.org/pdf/688/68830443003.pdf>

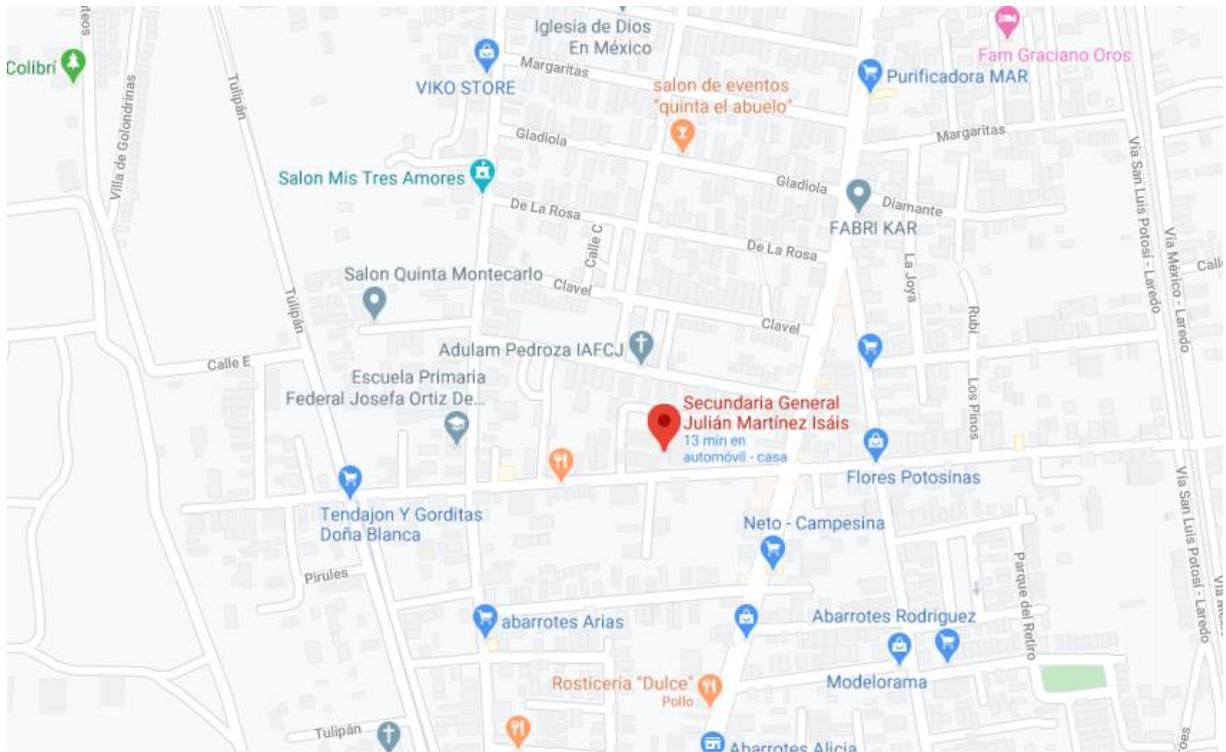
ANEXOS

ANEXOS

- A. Ubicación geográfica de la escuela secundaria Julián Martínez Isáis.
- B. Croquis de la escuela secundaria Julián Martínez Isáis
- C. Evaluación diagnóstica del aprendizaje esperado.
- D. Recurso didáctico del plan de clase “Cuadriláteros”.
- E. Plan de clase “Cuadriláteros”.
- F. Plan de clase “Tetris”.
- G. Plan de clase “¿A dónde se fueron los números?”.
- H. Recurso didáctico de la consigna “¿A dónde se fueron los números?”.
- I. Actividad en cancha techada sobre el concepto de circunferencia.
- J. Plan de clase “¡Estamos redondos!”.
- K. Plan de clase “Camine por la orilla”.
- L. Recursos didácticos para la solución de la consigna “Camine por la orilla”.
- M. Manipulación del papel para justificar la expresión algebraica para calcular el área del rombo.
- N. Manipulación del papel para justificar la expresión algebraica para calcular el área del rombo (demostración grupal).
- O. Uso de la pizarra digital interactiva y el proyector de video.
- P. Elaboración del diseño haciendo uso de polígonos como parte de la evaluación final.
- Q. Prueba escrita (Evaluación final)

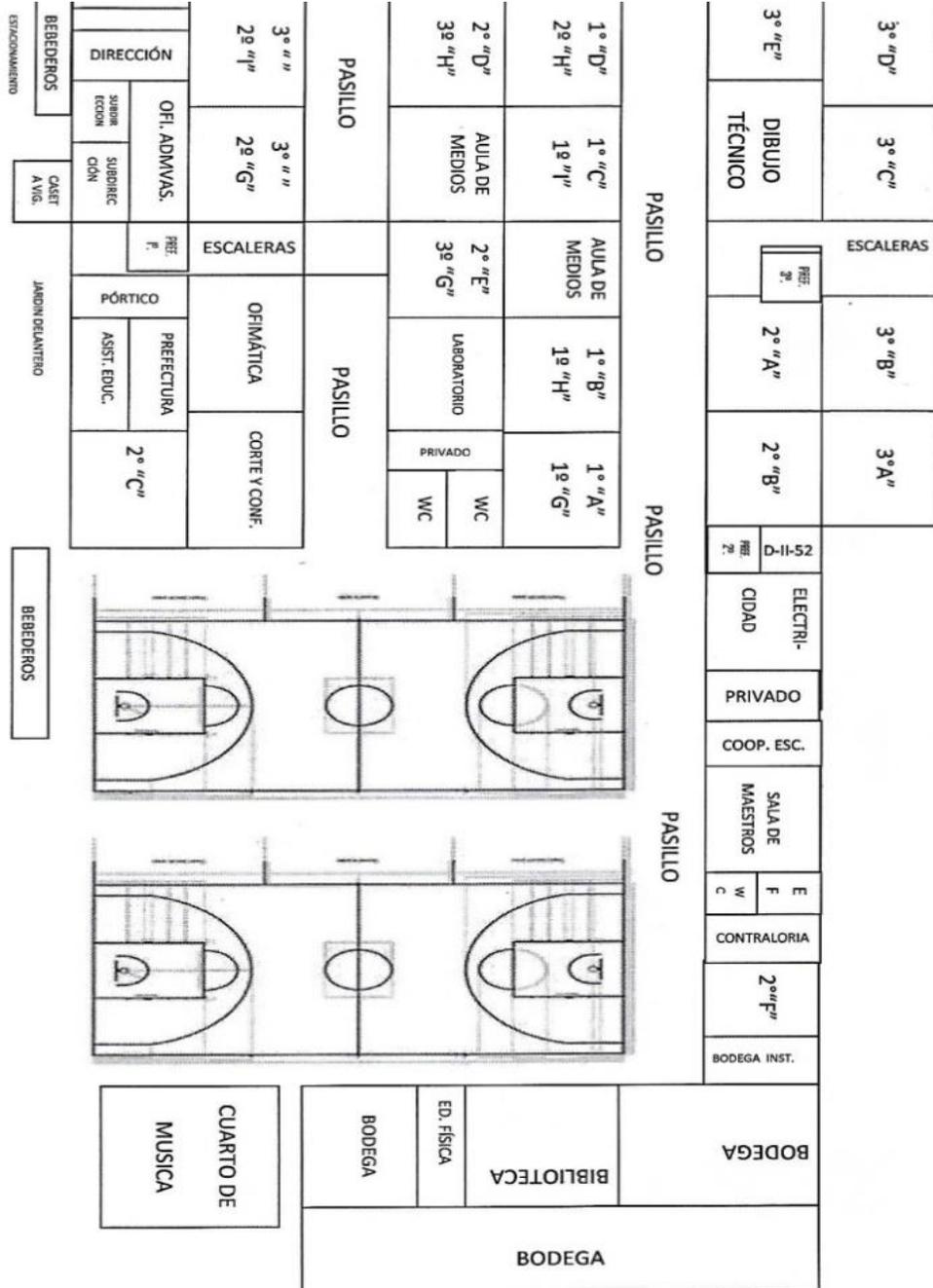
ANEXO A

Ubicación geográfica de la escuela secundaria Julián Martínez Isáis.



ANEXO B

Croquis de la escuela secundaria Julián Martínez Isáis



ANEXO C

Evaluación diagnóstica del aprendizaje esperado

Escuela Secundaria General Julián Martínez Isáis
Matemáticas 1°

Aprendizaje esperado: Calcula el perímetro de polígonos y del círculo, y áreas de triángulos y cuadriláteros desarrollando y aplicando formulas.

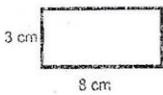
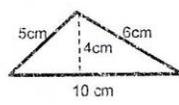
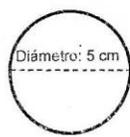
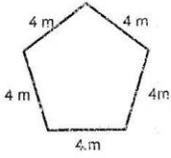
Nombre: Esmeraldo No. de lista:

Lee las indicaciones y realiza lo que se te indica.

1. ¿Qué es el área de una figura?
el área es el espacio de adentro de la figura
2. ¿Qué es el perímetro de una figura?
es lo que esta alrededor
3. Describe las características de los siguientes cuadriláteros y triángulo:
 - Cuadrado: Sus lados son iguales
 - Rectángulo: dos de sus lados son diferentes a los otros dos
 - Triángulo equilátero:
 - Trapecio:
 - Romboide: Sus lados son iguales
4. En la siguiente tabla escribe cómo se calcula el área y perímetro de cada una de las figuras:

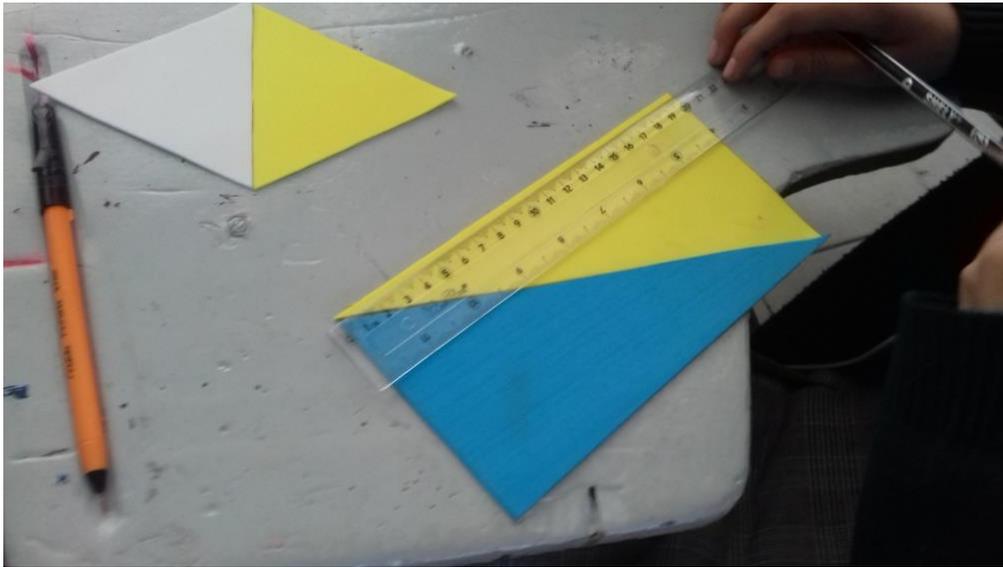
Figura	Área	Perímetro
Rectángulo	<u>Se multiplica base por altura entre dos</u>	<u>se suman todos sus lados</u>
Círculo	<u>Se mide el diámetro</u>	<u> </u>
Triángulo	<u>Se multiplica base por altura y se divide entre dos</u>	<u>Se suman todos sus lados</u>
Trapecio	<u> </u>	<u> </u>
Cuadrado	<u>Se multiplica lado x lado y eso es igual al área</u>	<u>Se suman todos sus lados</u>

5. Calcula el área y/o perímetro de las siguientes figuras según se te indique:

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Rectángulo</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Área: <u>24 cm²</u></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Perímetro: <u>22 cm</u></div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Triángulo</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Área: <u> </u></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Perímetro: <u>21 cm</u></div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Círculo</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Área: <u> </u></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Perímetro: <u> </u></div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Pentágono regular</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Perímetro: <u>20 m</u></div>
--	---	---	--

ANEXO D

Recurso didáctico del plan de clase "Cuadriláteros"

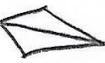


ANEXO E

Plan de clase "Cuadriláteros"

Cuadriláteros

Consigna: Reunidos en bins utilizando los 6 triángulos de foami que se te entreguen forma el mayor número de cuadriláteros diferentes posibles. Utilizando tu juego de geometría calcula la medida de sus ángulos y lados. Finalmente contesta la siguiente tabla y responde las preguntas.

N°	Características			Figura	Nombre
	Medida de sus lados	Medida de los ángulos	¿Cuántos pares de lados paralelos tiene?		
1	10 x 20 cm ✓	90° ✓	2 ✓		rectángulo ✓
2	10 cm ✓	90° ✓	2 ✓	 ✓	cuadrado ✓
3	10 cm ✓	120°, 60° ✓	2 ✓	 ✓	rombo ✓
4	10, 10, 10, 14 ✓	110°	0 ✓		
5	10, 10, 20, 22	130°	0	 Es un triángulo	
6	10, 15, 20, 22 cm	160°	0		
7	10, 20, 10, 20 ✓	130°	0 ✓	 ✓	

- De acuerdo a la actividad anterior, describe como es un rectángulo:

una figura que tienen ^{lados} líneas paralelas 2 pares

- Describe como es un trapecio:

Todos ss lados son desiguales 1/2

ANEXO F

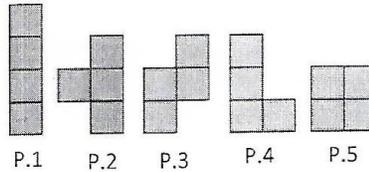
Plan de clase "Tetris"

Tetris

Plan de clase 2

Nombres de integrantes del equipo: 1

El "tetris" es considerado como uno de los mejores videojuegos de la historia, teniendo millones de copias en diversos dispositivos como consolas de videojuegos o celulares. Se compone de 5 piezas distintas, como las siguientes:



Consigna: Reunidos en binas, elabora cada una de las piezas del juego "tetris" en el geoplano utilizando ligas de hule y contesta las preguntas.

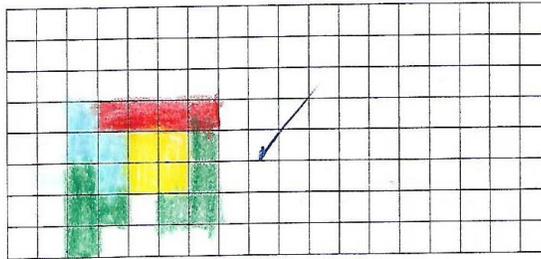
¿Cuántas unidades mide el contorno de cada pieza?

Pieza 1: 10 ✓ Pieza 2: 10 ✓ Pieza 3: 10 ✓ Pieza 4: 10 ✓ Pieza 5: 10 ✓

¿Cuántos cuadrados contiene cada pieza?

Pieza 1: 4 ✓ Pieza 2: 4 ✓ Pieza 3: 4 ✓ Pieza 4: 4 ✓ Pieza 5: 4 ✓

2.- Con el tetris de papel que se te entregó realiza una figura utilizando todas las piezas, acomódalas de tal manera que evites dejar huecos dentro de ella. Rellena los cuadrados que hayas utilizado, como si hicieras una copia de tu figura.



Sabiendo que cada cuadrado es 1 unidad cuadrada (u^2) porque cada uno de sus lados miden 1 unidad lineal (u):

¿Cuántas unidades cuadradas tiene tu figura? 20 u^2 ✓

¿Cuántas unidades lineales tiene el contorno? 22 u ✓

Si las unidades cuadradas sirven para determinar el área y las unidades lineales para el perímetro,

¿cómo definirías el área de una figura?

el espacio que ocupa la figura en unidades cuadradas

¿Cómo definirías el perímetro?

el espacio del contorno que ocupa en unidades

ANEXO G

Plan de clase "¿A dónde se fueron los números?"

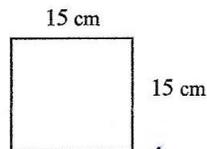
¿A dónde fueron los números? Plan de clase 2

40

Intenciones didácticas: Que los alumnos expliquen con lenguaje común el significado de algunas fórmulas geométricas de perímetro; expresen con una fórmula generalizada los perímetros de algunas figuras geométricas e interpreten el uso de la literal como número general.

Consigna 1 : Organizados en equipos, resuelvan el siguiente problema:

1. El siguiente cuadrado representa un marco de fotografía.



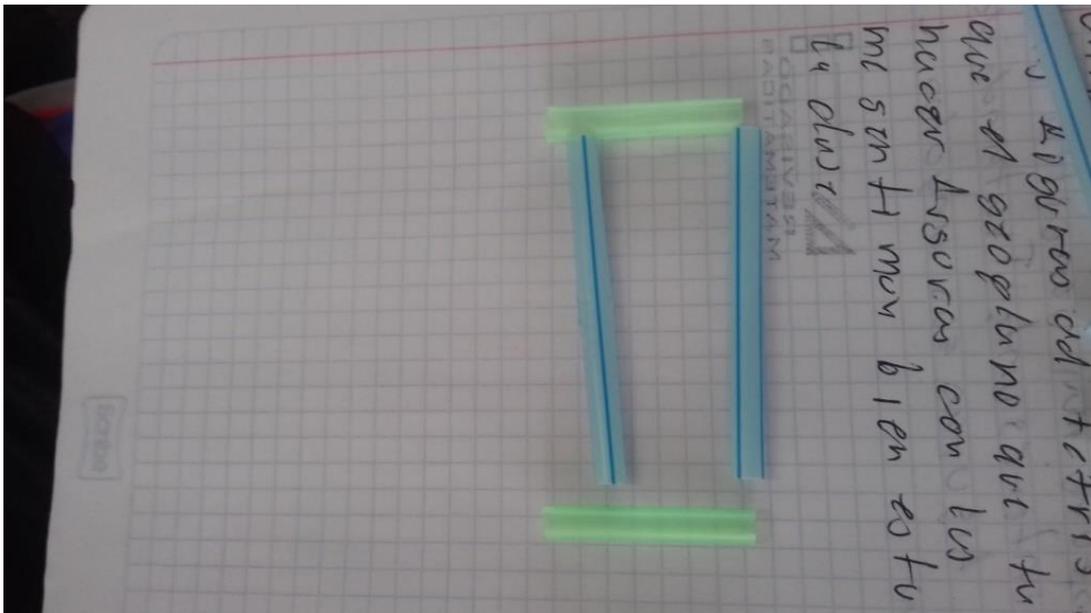
- a) ¿Cómo se puede saber el perímetro del marco?
sumando la medida de los lados ✓
- b) Y si el marco fuera de 20 cm de lado, ¿cuánto mediría su perímetro?
80 cm ✓
- c) ¿Y si midiera 35 cm por lado?
140 cm ✓
- d) Escribe con tus palabras cómo se determina el perímetro de cualquier cuadrado.
lado x 4 ✓
- e) Expresa en forma general cómo calcular el perímetro para cualquier medida (l) del lado de un cuadrado: $L + L + L + L$ ✓
- f) ¿Qué valores puede tomar (l)? $L \times 4$ ✓

Consigna 2.: Organizados en binas, utilizando los popotes de colores y estambre realiza las siguientes figuras y contesta. Atiende las indicaciones sobre como hacerlas.

Material a utilizar	Figura realizada (Dibujarla)	Si cada popote verde midieran una unidad y cada blanco 2 unidades. ¿Cuál sería el perímetro de la figura?	Si cada popote verde midieran "a" y cada blanco "b". ¿Cómo se expresaría el perímetro de la figura?
2 popotes blancos y 2 verdes.	 Rectángulo	6 ✓	$a + b + a + b$ ✓
5 popotes verdes.	 Pentágono regular	5 ✓	$a \times 5$ ✓

ANEXO H

Recurso didáctico de la consigna "¿A dónde se fueron los números?"



ANEXO I

Actividad en cancha techada sobre el concepto de circunferencia.



ANEXO J

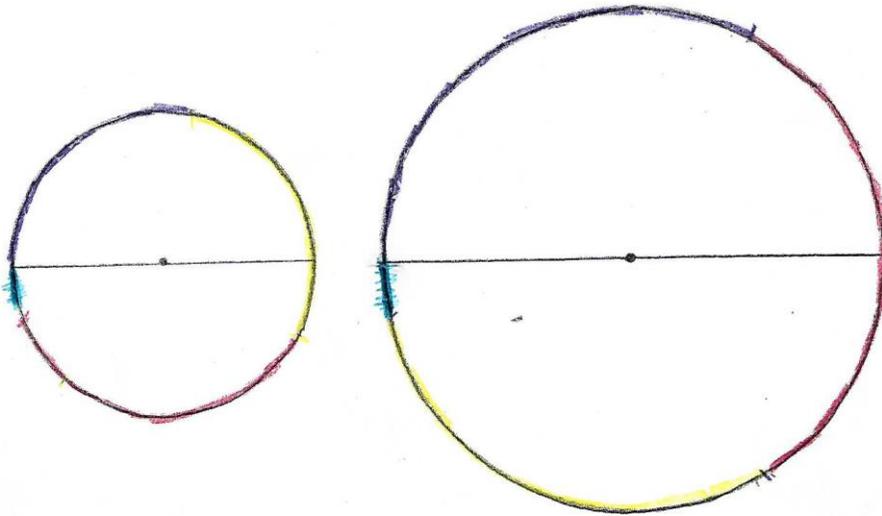
Plan de clase "¡Estamos redondos!"

¡Estamos rodeados!
Plan de clase 3

MB //

Intenciones didácticas: Que los alumnos obtengan un valor aproximado de π al establecer la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro. Con base en esto justifiquen la fórmula para calcular el perímetro del círculo (longitud de la circunferencia).

Consigna: En equipo, haciendo uso de hilo de estambre recorta segmentos que midan igual que el diámetro de cada una de las siguientes circunferencias. Cada estambre recortado sobreponlo en la circunferencia que le corresponde las veces que sean necesarias para que éste logre cubrirlo por completo. Mide cuanto estambre requiriste en cada caso para cubrir las circunferencias y responde la tabla.



Círculo	Medida del diámetro (cm)	Longitud de la circunferencia (cm)	Longitud de la circunferencia entre el diámetro (cm)
1	6 cm	18.84 cm	3.1415 ✓
2	10 cm	31.41 cm	3.141 ✓

- > ¿El resultado de la última columna en ambos casos es muy diferente, aproximado o igual? son iguales
- > Al realizar el experimento ¿cuántas veces pudiste sobreponer el estambre en la circunferencia? 3 veces y un poco más ¿Qué relación tiene este número con el valor obtenido en la última columna? son 3 enteros y ese poco más
- > Si se conoce el diámetro, ¿cómo se calcularía la longitud de la circunferencia? diámetro por π (π)
- > En relación a lo antes hecho, ¿qué significa π (π)? cuántas veces cabe el diámetro en la circunferencia

ANEXO K

Plan de clase "Camine por la orilla"

Camine por la orilla Plan de clase 5

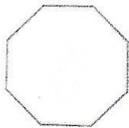
No olvidar unidades
de medida

Muy bien!

Integrantes de equipo: 

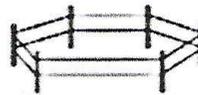
Consigna: En equipo resuelve los siguientes problemas, puedes usar calculadora.

1. El salón principal de un hotel tiene forma de octágono regular con un perímetro de 52 m.
¿Cuánto mide cada lado de dicho salón?



$$52 \div 8 = 6.5 \text{ m}$$

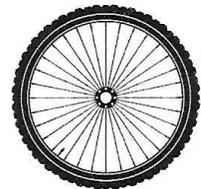
2. Alberto tiene que hacer un corral con forma de hexágono regular, utilizando alambre de púas. Cada lado debe medir 4.8 m. ¿Cuántos metros de alambre necesitará, si la cerca llevará dos hilos?



$$4.8 \times 6 = 28.8 \text{ m}$$
$$28.8 \times 2 = 57.6 \text{ m}$$

3. ¿Cuánto avanza en una vuelta una rueda de bicicleta cuyo diámetro es de 40 cm?

Resultado: $125.663... \pi \text{ m}$



4. ¿Y si el radio fuera el que mide 40 cm?

Resultado: 251.327 cm / $40 \times 2 = 80 \pi \text{ m}$

5. Si el perímetro de una circunferencia es de 21.99 m, ¿cuál será la medida del diámetro?

Resultado: $6.999... \text{ m}$ / $21.99 \div \pi$

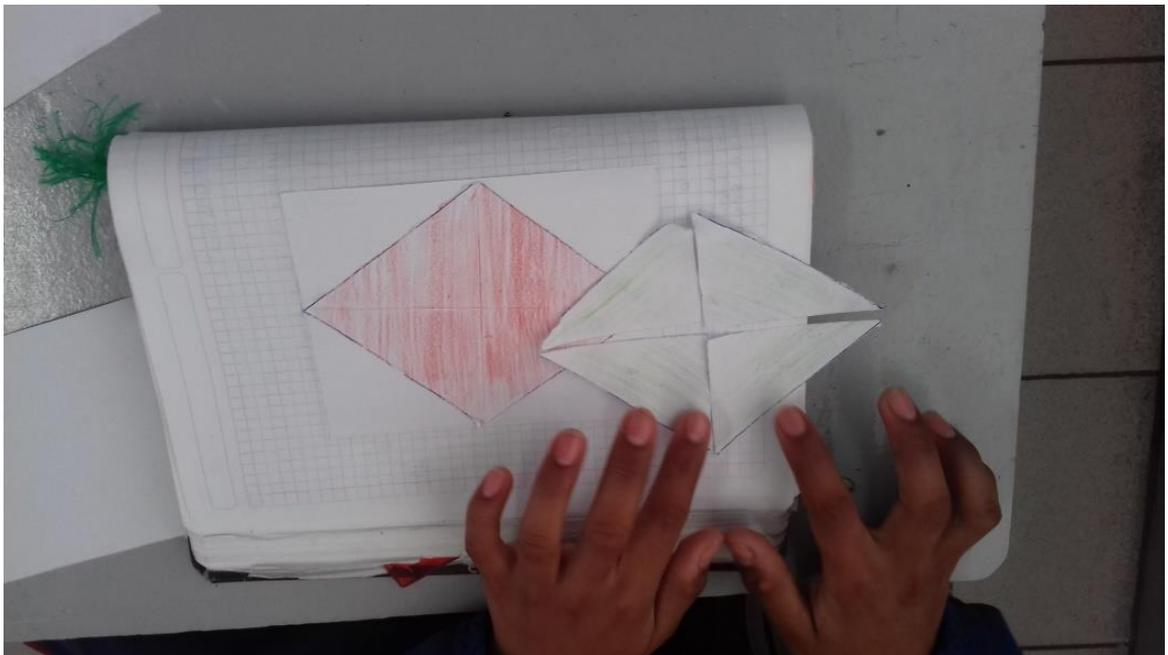
ANEXO L

Recursos didácticos para la solución de la consigna “Camine por la orilla”



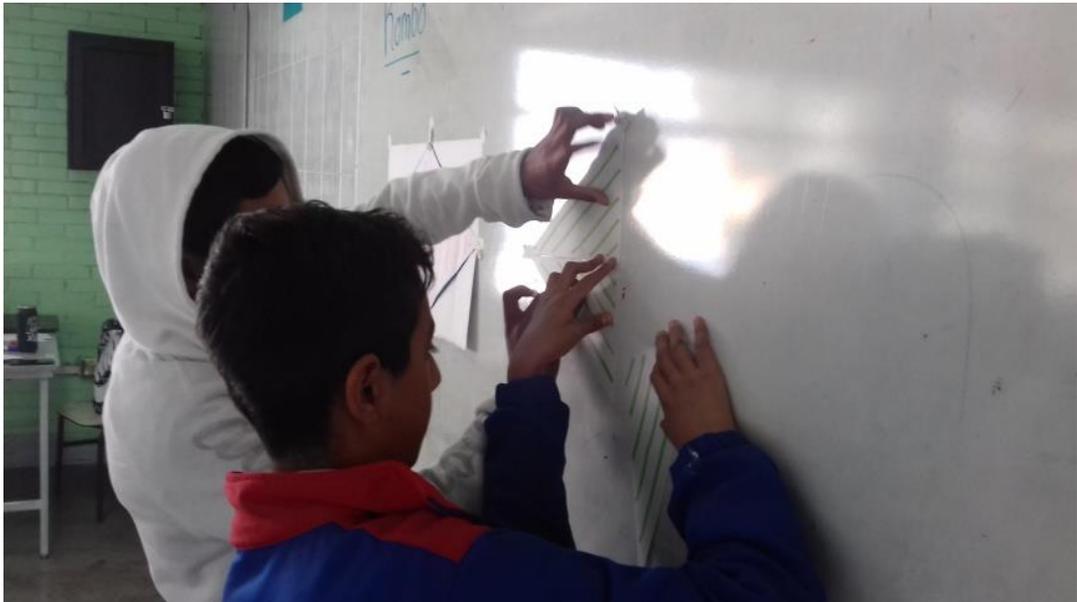
ANEXO M

Manipulación del papel para justificar la expresión algebraica para calcular el área del rombo.



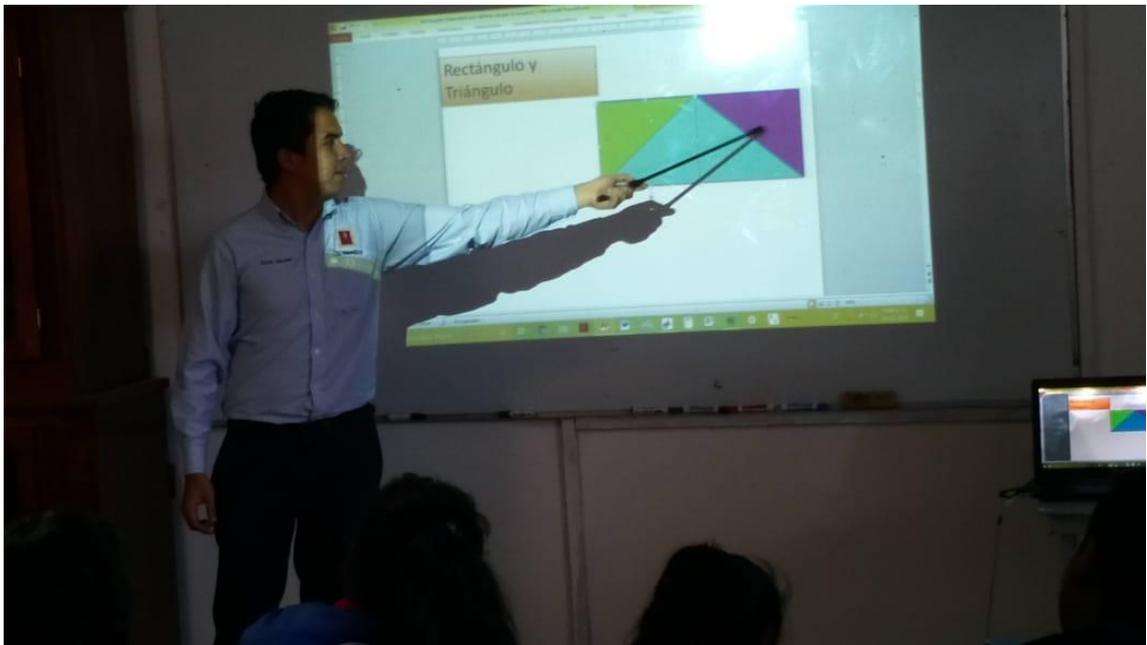
ANEXO N

Manipulación del papel para justificar la expresión algebraica para calcular el área del rombo. (Demostración grupal)



ANEXO O

Uso de la pizarra digital interactiva y el proyector de video.



ANEXO P

Elaboración del diseño haciendo uso de polígonos como parte de la evaluación final.



ANEXO Q

Prueba escrita (Evaluación final)

Escuela Secundaria Julián Martínez Isáis
Matemáticas 1°

Aprendizaje esperado: Calcula el perímetro de polígonos y del círculo, y área de triángulos y cuadriláteros desarrollando y aplicando fórmulas.

D

Nombre: Esmeralda N° de lista: _____

Lee con atención cada uno de los reactivos y contesta con lápiz.

Reactivo 1: Define qué es el área de una figura geométrica.

el área es el espacio que abarca una figura

Reactivo 2: Define qué es el perímetro de una figura geométrica.

el perímetro es lo que miden sus orillos o costados

Reactivo 3: Describe las características de los siguientes polígonos.

Rectángulo:

tiene 2 pares de paralelos, tiene cuatro lados y todos sus ángulos miden 90° y 2 de sus lados son más grandes de los otros dos

Trapecio:

tiene una base menor y una mayor tiene 2 pares de líneas paralelas

Rombo:

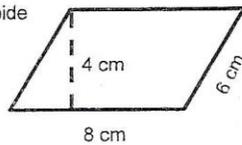
tiene 2 pares de líneas paralelas y todos sus lados miden lo mismo

Romboide:

tiene 2 pares de líneas paralelas y su área se puede calcular $b \times h$

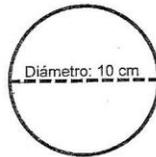
Reactivo 4: Calcula el área y/o perímetro de los siguientes polígonos y círculo, según se te indique.

Romboide

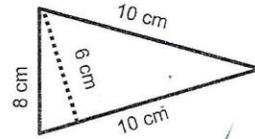


Área: 32 cm²

Perímetro: 28 cm

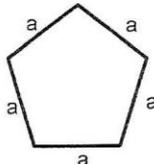


Perímetro: 31.4160 cm

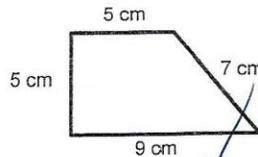


Área: 30 cm²

Perímetro: 28 cm



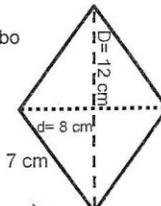
Perímetro: $a+a+a+a+a=P$



Área: 35 cm²

Perímetro: 26 cm

Rombo



Área: 42 cm² Perímetro: 28 cm