



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

TITULO: Recursos didácticos y la enseñanza semiótica para la resolución de problemas de cálculo de área y perímetro de polígonos regulares y el círculo

AUTOR: María Andrea Martínez Cebrián

FECHA: 07/26/2024

PALABRAS CLAVE: Recursos didácticos, Enseñanza semiótica, Semiósfera, Polígonos, Significación

**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

2020



2024

**“RECURSOS DIDÁCTICOS Y LA ENSEÑANZA SEMIÓTICA PARA LA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS DE CÁLCULO DE ÁREA Y PERÍMETRO DE POLÍGONOS
REGULARES Y EL CÍRCULO.”**

**INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES
PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA**

PRESENTA:

MARÍA ANDREA MARTÍNEZ CEBRIÁN

ASESOR:

DR. JOSÉ MANUEL OLAIS GOVEA



**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 yo, María Andrea Martínez Cebrián
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

**"RECURSOS DIDÁCTICOS Y LA ENSEÑANZA SEMIÓTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS DE CÁLCULO DE ÁREA Y PERÍMETRO DE POLÍGONOS REGULARES Y EL
CÍRCULO"**

en la modalidad de: Informe de prácticas profesionales para obtener el
Título en Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

en la generación 2020-2024 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 15 días del mes de JULIO de 2024.

ATENTAMENTE.

María Andrea Martínez Cebrián

Nombre y Firma

AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES

Nicolás Zapata No. 200
Zona Centro, C.P. 78000
Tel y Fax: 01444 812-11-55
e-mail: cicyt@beceneslp.edu.mx
www.beceneslp.edu.mx



San Luis Potosí, S.L.P.; a 04 de Julio del 2024

Los que suscriben, tienen a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): C. MARTINEZ CEBRIAN MARIA ANDREA
De la Generación: 2020 - 2024

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Informe de Prácticas Profesionales.

Titulado:
RECURSOS DIDÁCTICOS Y LA ENSEÑANZA SEMIÓTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CÁLCULO DE ÁREA Y PERÍMETRO DE POLÍGONOS REGULARES Y EL CÍRCULO

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 ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

ATENTAMENTE COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA



DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

MTRA. MARCELA DE LA CONCEPCIÓN MIRELES

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ

MEDINA

RESPONSABLE DE TITULACIÓN

ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

MTR. GERARDO JAVIER GUEL CABRERA

DR. JOSÉ MANUEL OLAIS GOVEA



Índice

AGRADECIMIENTOS	6
INTRODUCCIÓN	8
CONTEXTO ESCOLAR.....	9
Contexto Externo:	9
Contexto Interno.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
Tema de Investigación.	10
Competencias por Desarrollar.....	10
Objetivo General.	10
Objetivos Específicos.	10
Pregunta de Investigación.	11
Preguntas Específicas.	11
Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos.	11
Instrumentos de Recolección de Datos:	11
Interés personal del tema.....	12
Problemática. Diagnóstico.	13
Análisis de los Resultados del Diagnóstico.	20
MARCO TEÓRICO.	25
PLAN DE ACCIÓN	33
Investigación-acción.	33
Metodología.	34
Resultados del Plan de Acción.....	42
Análisis de las Actividades	43
Sesión 1. Twister de Polígonos.	43
Sesión 2. ¡Perímetro de una Figura!	46
Sesión 3. ¡Área de una Figura!	49
Sesión 4. ¡Con Reglas Trazo Polígonos!	52
Sesión 5. ¿Fórmula de qué?	55
Sesión 6. ¡ π y Circunferencia!	58

Sesión 7. ¡Perímetro y Área de un Círculo!	61
Sesión 8. ¡Crucigrama de Áreas!	64
Sesión 9. ¡Aplico lo que Aprendí!	64
Sesión 10. Presentación de los proyectos de intervención.	65
Competencias desarrolladas en base a la experiencia didáctica.....	67
Identificación de los Momentos de Semiosis que los Alumnos Desarrollaron.....	68
CONCLUSIONES	76
Análisis de la Aplicación de la Secuencia Didáctica.	76
Análisis de la Aplicación de una Metodología Semiótica en una Secuencia Didáctica. ..	79
Tabla comparativa.	81
RECOMENDACIONES.....	82
Referencias.....	83
ANEXOS.	87

AGRADECIMIENTOS

Con esta investigación culmina mi etapa de educación profesional. A lo largo de los años se han presentado buenos y malos momentos, pero cada uno de ellos aportó a mi formación, ha sido un viaje lleno de desafíos y aprendizajes, que me regalaron miles de recuerdos, fue un honor compartir aula con cada uno de mis compañeros y mis maestros. Dentro de este trayecto existieron personas que me impulsaron a mejorar y no dejaron de creer en mí.

En primer lugar, a mis padres **María Cebrián** y **Martín Martínez**, cuyo amor, sacrificio y entrega, han sido la base sobre la cual he construido mi vida y mi educación. Gracias por creer en mí siempre, por recordarme lo valiosa que soy y lo capaz que puedo llegar a ser. Su ejemplo de esfuerzo, dedicación y perseverancia me ha inspirado a seguir adelante. Les debo todo lo que soy y todo lo que he logrado es por y para ustedes, que Dios nos preste vida para seguir compartiéndola de la mano, y poder regresarles un poco de lo mucho que han brindado. Me siento orgullosa de ser su hija.

A mis hermanos, **Diana, Gustavo, Daniela y Baltazar**, por ser mis compañeros de vida y mis mejores amigos. Gracias por sus palabras de aliento, por sus consejos y por siempre estar ahí cuando más los he necesitado. Su apoyo incondicional y su confianza en mis capacidades me han motivado a exigirme a mí misma y buscar la excelencia. Los admiro mucho a cada uno por distintas razones. Agradezco que podamos compartir esta vida juntos y que nunca ha faltado un abrazo en días buenos y no tan buenos.

A **Fernando Meléndez Lara**, por tu paciencia, comprensión y por creer en mí aun en los días en que yo misma dudaba, gracias por acompañarme en este camino, por ser mi refugio en los días malos y celebrar conmigo cada pequeño logro. Tu apoyo ha sido fundamental para mantenerme enfocada y motivada, estoy profundamente agradecida por tenerte a mi lado.

A mi perrito **Cheto**, por su leal y amorosa compañía. En los días más largos y estresantes, tu alegría y energía han sido bálsamo para mi alma. Gracias por recibirme feliz en cada retorno a casa, por brindarme consuelo y dejarme disfrutar de bellos momentos.

Finalmente, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesor el **Dr. José Manuel Oláis Govea**, cuya guía y sabiduría han sido cruciales para la realización de esta investigación. Gracias por su paciencia y disposición a responder mis dudas y por compartir su vasto conocimiento conmigo. Su apoyo y orientación han sido invaluable, gracias por ayudarme a crecer profesionalmente.

A todos ustedes les debo una inmensa gratitud, sin su apoyo nada hubiese sido posible. Este logro es tanto de ustedes como mío y les agradezco por formar parte de este capítulo en mi vida. Y a todo aquel que lea esta investigación lo invito a siempre dar lo mejor de sí mismo sin importar a quien.

¡GRACIAS!

- *María Andrea Martínez Cebrián*

INTRODUCCIÓN

El presente informe muestra la problemática detectada durante algunas jornadas de prácticas profesionales realizadas en un grupo de 2° de secundaria, identificando las necesidades que presentan la mayoría de los estudiantes y documentando el progreso que obtienen a través de las secuencias conformadas de diversas actividades que fueron aplicadas en tiempo real a los alumnos, con un enfoque en el área de las matemáticas y usando como principales herramientas y/o metodologías a la enseñanza semiótica y los recursos didácticos.

Es importante recordar que las matemáticas son utilizadas e implementadas en nuestro día a día, por lo que se considera que es una disciplina importante e indispensable tanto en la formación personal como en la formación educativa del estudiante. De igual manera, hacer mención de que los recursos didácticos se han convertido en una herramienta comúnmente utilizada y conocida entre los adolescentes por su aplicación dentro de un aula de clase.

Este trabajo de investigación está enfocado en favorecer el pensamiento crítico matemático de los estudiantes para la resolución de problemas que impliquen el cálculo de áreas y perímetros tanto de polígonos regulares como del círculo, en un grupo de 2° de secundaria, con estudiantes en proceso de adquirir diferentes habilidades y capacidades asociadas a las matemáticas, con el uso de signos, símbolos y significados que les permitan crear un entorno de semiosis llamado semiósfera, argumentando de forma crítica, racional y razonable los conocimientos adquiridos.

Esta investigación está conformada por cuatro apartados en los que se desglosa el proceso de intervención que requiere la aplicación de esta metodología en un grupo de práctica, todos relacionados entre sí, llevando a cabo el mismo propósito a lograr con la implementación de actividades y el análisis de los resultados obtenidos a través de estas.

En el apartado uno, se desarrolla el contenido del informe, los objetivos, competencias, preguntas de investigación, las herramientas para la recolección de datos, problemáticas, el diagnóstico y el análisis de los resultados de este, dando como evidencia las necesidades del estudiante a trabajar a lo largo de la implementación de la secuencia didáctica por desarrollar. En el apartado dos, se encuentran las conceptualizaciones y antecedentes necesarios para

alcanzar a comprender qué áreas son las que se busca trabajar con los estudiantes, la importancia de esta metodología y el uso de recursos didácticos en el aula de clase.

En el tercer apartado se desarrolla el proceso de elaboración de la secuencia didáctica, los recursos y herramientas que se utilizaran para su aplicación y el análisis de las sesiones de clase, identificando en qué momento de esta es que se puede identificar la semiótica y el impacto que tiene en los estudiantes, dejando como resultado la creación de una semiósfera. Finalmente, en el último apartado se dan a conocer los resultados obtenidos al término de la implementación de la secuencia, el logro de los aprendizajes y el impacto cuantificable manifestado.

En la parte final del documento, se tiene los apartados de referencias bibliográficas que se utilizaron para la elaboración de este. Además, de un apartado de anexos, en donde se muestran las actividades propuestas en cada sesión.

CONTEXTO ESCOLAR.

La escuela en donde se llevó a cabo la práctica docente correspondiente es la Escuela Secundaria Oficial “Lic. Marco Antonio Vázquez Carrizales”, perteneciente a San Luis Potosí. S.L.P. Los grupos con los que se trabajó a lo largo del ciclo escolar 2023-2024 corresponden al segundo año grupo “B” y “C” de la misma institución, los cuales están conformados por 22 y 18 alumnos.

Contexto Externo:

Se encuentra ubicada en C. Xicoténcatl 605, Barrio de San Miguelito, 78339 San Luis Potosí S.L.P. Con clave 24EES0070U, el número de teléfono es (444) 480-2766, cuenta con un solo turno matutino, ya que en el horario vespertino las mismas instalaciones son utilizadas por la preparatoria “Lic. Antonio Rocha Cordero”, la zona es un tanto accesible existiendo distintas formas de llegar (transporte público, privado, a pie, etc.), se encuentra cerca la avenida “Himno Nacional” en donde se tiene acceso al transporte público con las rutas 10, 5, 28, 21,

existen distintos comercios como: fruterías, abarrotes, algunos establecimientos de comida, papelería, aunque de cada uno de estos no se encuentran del todo abastecidos.

La mayoría de los alumnos suelen llegar a pie, algunos en transporte público y otros en automóvil particular. La puerta para el ingreso de los alumnos abre desde las 7:00 am, los padres no acostumbran a dejar a los alumnos en el portón de acceso principal de la institución, sino que realizan acompañamiento hasta llegar a la entrada, donde los despiden y se aseguran de que entren a la escuela. Durante la salida los estudiantes permanecen en la entrada principal hasta que sus padres los recogen, algunos otros caminan a sus domicilios debido a que viven cerca de la zona.

Contexto Interno

La institución cuenta con infraestructura y equipamiento necesario para que los estudiantes se desarrollen adecuadamente, aunque existen muchas áreas de mejora en cuanto a este tema, algunos de los servicios y materiales que la escuela presenta son:

- 12 aulas de las cuales 9 están destinadas a cada uno de los grupos que van de 1° a 3°.
- Biblioteca adaptada en un aula.
- Aula de medios.
- Cancha/patio cívico.
- Baños para hombres y mujeres.
- Departamento administrativo.
- Trabajo social/USAER.
- Áreas con bancas para comer.
- Cooperativa.
- Estacionamiento compartido con la cancha.

Otros servicios son de agua, drenaje, luz, internet (para administrativos), así como computadoras, fotocopiadoras e impresoras solo para uso de administración. Las aulas de los estudiantes están equipadas con mesas individuales y sus respectivas sillas o pupitres, un escritorio para el docente, pizarrón, iluminación adecuada gracias a sus ventanas y lámparas, cabe mencionar que, no cuentan con proyectores ni pantallas interactivas. En cuanto a los horarios, todas las clases tienen una duración de 45 minutos, iniciando la jornada escolar a

las 7:30 a.m., la hora de salida suele ser a la 1:00 pm, teniendo como único acceso la entrada principal.

La escuela se caracteriza por aceptar alumnos “problema” o con “rezago escolar”, pero con el cambio de director se puede observar la disciplina que se comienza a inculcar en los alumnos, puesto que se les pide portar el uniforme completo, existe orden por parte de los estudiantes a la hora de entrada y salida, los alumnos llevan corte escolar y las alumnas van peinadas y sin tintes de colores.

Los estudiantes tienen prohibido llevar celular o cualquier otro tipo de aparato electrónico, esto con la finalidad de que no tengan distractores en las clases ni se generen problemas por robos. Asimismo, parte importante de la cultura escolar son las celebraciones de temporada, en cada fecha de celebración se les pide a los alumnos llevar material para adornar las aulas, incluso en la clase de artes se encargan de elaborarlos para enseñar a los alumnos a construir sus propios materiales.

Los alumnos no cambian de salón durante las clases, sino que por el contrario son los docentes quienes realizan el cambio de aula según el grupo que le corresponde, es importante hacer mención que la plantilla docente no se encuentra completa o algunos de ellos se encuentran ausentes por incapacidad o permiso.

Dentro de las actitudes y valores que podemos observar en los estudiantes se encuentran: empatía, colaboración, positivismo, entre otros. Dentro de las aulas saben comportarse sólo si existe un docente al frente. Se logran observar estudiantes con perforaciones, existen demasiados que usan lentes. De momento no se encuentran estudiantes con algún tipo de discapacidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tema de Investigación.

Recursos didácticos y la enseñanza semiótica para la resolución de problemas de cálculo de área y perímetro de polígonos regulares y el círculo.

Competencias por Desarrollar.

- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las Matemáticas.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de las Matemáticas.

Objetivo General.

Analizar el impacto del uso de recursos didácticos y la enseñanza semiótica en la mejora de la resolución de problemas para el cálculo de áreas y perímetros de polígonos regulares, en alumnos de 2º de secundaria. Buscando identificar enfoques y herramientas efectivas que puedan utilizarse para abordar las dificultades y mejorar el aprendizaje en un grupo de estudiantes.

Objetivos Específicos.

- Elaboración y aplicación de una prueba diagnóstica que permita detectar la problemática a resolver.
- Diseño de material didáctico para su implementación en la secuencia didáctica durante el trabajo docente.
- Aplicación de la enseñanza semiótica como metodología de trabajo durante el desarrollo de la secuencia didáctica.
- Análisis del impacto del material didáctico y la enseñanza semiótica en la resolución de problemas de cálculo de área y perímetro de polígonos regulares y el círculo.

Pregunta de Investigación.

¿Cómo el uso de recursos didácticos y la enseñanza semiótica favorece la resolución de problemas para el cálculo del perímetro y área de polígonos regulares y del círculo, en alumnos de 2° de secundaria?

Preguntas Específicas.

- ¿Cómo la práctica docente favorece la creación de una semiósfera en un aula de clase de alumnos de 2° de secundaria?
- ¿Cómo impacta la manipulación de recursos didácticos en la creación de significados en alumnos de 2° de secundaria?
- El proceso de planeación ¿impacta en la creación de una semiósfera en un aula de clase?

Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos.

- Observación

Peña & Pirela (2007) describen a la observación como un proceso ideado por el individuo como medio para organizar y representar el conocimiento registrado en los documentos. Para Benguría & Martín (2010) la observación es un procedimiento por el cual recogemos información para la investigación; es el acto de mirar algo sin modificarlo con la intención de examinarlo, interpretarlo y obtener unas conclusiones sobre ello.

A partir de esta técnica se logran interpretar los conocimientos, habilidades y comportamientos de los estudiantes, para poder manejarlas de manera positiva, en la creación de un ambiente de aprendizaje propio a los contenidos que se buscan desarrollar, tomando como referencia a la enseñanza semiótica.

Instrumentos de Recolección de Datos:

- Evaluación/prueba diagnóstica.
- Guía de observación.
- Proyecto de intervención geométrica.
- Prueba final realizada en Kahoot (contraste al diagnóstico).

Interés personal del tema.

A partir de las escuelas de práctica profesional en las que se tuvo oportunidad de trabajar el contenido de polígonos regulares o alguno de geometría en general, se logró apreciar el poco interés que los alumnos muestran a este, a partir de ello, se intentó trabajar con materiales que les permitieran la obtención de conocimiento de manera colaborativa y/o autónoma, buscando dejar un aprendizaje que fuese significativo. Este era el interés principal, pero conforme se realizó la investigación; Duval 2006, menciona a la semiótica como parte de la construcción del conocimiento.

Es así como surge una investigación a profundidad, con intenciones de responder cómo es que funciona la semiótica en un aula de clase y que impactos positivos y negativos puede tener en el aprendizaje de las matemáticas. A manera de indagación se hicieron preguntas informales a los estudiantes para identificar si reconocen algo a cerca del contenido próximo a desarrollar, además, se analizaron algunas clases de docentes ajenos a la materia que permitieron visualizar la metodología que utilizan en sus clases y realizar una comparativa que permitiese observar las diferencias que se presentarían si los estudiantes conocieran significados y orígenes de los aprendizajes que se están transmitiendo durante la clase.

Dentro de los grupos con los que se desarrolla la práctica profesional existen alumnos que normalmente no participan en clase ni buscan lograr un aprendizaje, es aquí donde como profesionales de la educación, corresponde crear estrategias que inviten a los estudiantes a la construcción de su propio conocimiento, sustentando el aprendizaje en metodologías, estrategias, herramientas y todo aquello que permita el logro de estos.

Al tener claro lo que es la semiótica y como se puede aplicar en un aula de clases, se comenzó a idear estrategias que permitieran aplicarla y obtener resultados fructíferos conforme a la resolución de problemas, esto ligado al uso de materiales didácticos, en su mayoría manipulativos.

Problemática. Diagnóstico.

Este trabajo supone un análisis cualitativo, en el que se aplica la enseñanza semiótica como estrategia para lograr que los estudiantes de 2° de secundaria puedan llegar a tener una comprensión de las problemáticas y la forma de resolución, con la intención atender a las necesidades en cuanto al uso de signos, símbolos y significados matemáticos en el tema de cálculo de área y perímetro de polígonos regulares y del círculo, a través del uso de material didáctico, su relación con los componentes del proceso educativo, con sentido cronológico.

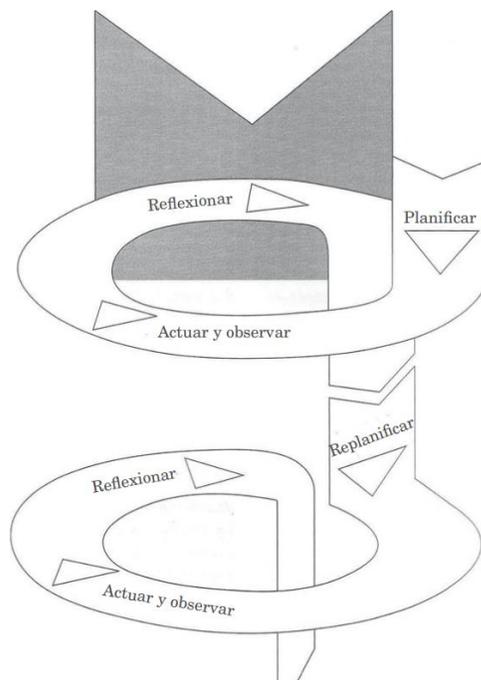
Dicho análisis se llevará a cabo con el ciclo reflexivo que propone la investigación-acción, (espiral de la investigación-acción) tratando de incluir la investigación de prácticas reales y no de prácticas abstractas. Suponiendo aprender acerca de las prácticas reales, materiales, concretas y particulares. Si bien, por supuesto, no es posible suspender la inevitable abstracción que ocurre cada vez que usamos el lenguaje para nombrar, describir, interpretar y evaluar las cosas. La investigación-acción difiere de otras formas de investigación. (Denzin & Lincoln, 2013)

Si bien el proceso de la investigación-acción está sólo escasamente descrito en términos de una secuencia mecánica de pasos, en general se piensa que incluye una espiral de ciclos autorreflexivos, que permiten el desarrollo de la práctica docente, esta espiral tiene como pasos:

- Planificar un cambio.
- Actuar y observar el proceso y las consecuencias del cambio.
- Reflexionar acerca de estos procesos y de estas consecuencias.
- Replanificar.
- Actuar y observar nuevamente.
- Volver a reflexionar... y así sucesivamente.

Figura 1.

La espiral de la investigación-acción.



Nota. La figura representa el espiral de la investigación-acción, con el cual se desarrolla el presente documento. (K. Denzin & S. Lincoln, 2013, p. 370)

En la experiencia adquirida al cursar la Licenciatura se tuvo la oportunidad de conocer diversas instituciones públicas de educación secundaria en sus modalidades de generales y técnicas como parte de las actividades del trayecto formativo de práctica profesional. Durante los primeros semestres, las jornadas se desarrollaron con la intención de conocer el contexto y la cultura escolar de las escuelas secundarias, tanto en la educación a distancia como en la presencial.

De forma paralela se realizaron observaciones de clases, específicamente del profesorado de matemáticas, donde se identificaron aspectos como la dinámica de la clase, estrategias docentes, las dificultades en la enseñanza de las matemáticas, ente otros. A partir del tercer semestre se dio comienzo a las prácticas profesionales frente a grupo en condiciones reales de trabajo.

En jornadas de prácticas profesionales del quinto y sexto semestre tuvieron como objetivo implementar un proyecto de innovación en el cual se busca una mejora dentro de un aula de clase, además de que sirvieron para aprender como reconocer las problemáticas y/o necesidades que presentan los diferentes grupos, analizando cuales de estas son mayormente frecuentes y tomarlas como una problemática central. Finalmente, como parte complementaria del trayecto formativo, el séptimo y octavo semestre se refieren al aprendizaje durante el servicio docente.

El libro “Evaluar para Aprender”, recomienda la evaluación formativa para comprender dónde se encuentran los estudiantes en su proceso de construcción del conocimiento. Ajustando su enseñanza en función de las necesidades individuales de los estudiantes. Y de este modo, el enfoque constructivista en la enseñanza de cálculo de área y perímetro fomenta la participación de los estudiantes y los empodera para construir su comprensión de estos conceptos, permitiendo no solo memorizar fórmulas, sino comprender por qué y cómo funcionan, lo que promueve un aprendizaje más significativo y duradero (SEP 2018).

Iglesias (1972), en su libro “Jean Piaget: epistemología matemática y psicología” menciona:

La interpretación empirista de la matemática presenta a ésta como conectada directa o indirectamente a la experiencia; sea esta física (abstrayendo las nociones a partir de objetos que se encuentran fuera del sujeto investigador) o psicológica (a partir de lo dado en el sujeto y construido por una visión interna llamada introspección). (p.8)

El autor plantea la idea de que la interpretación empirista de las matemáticas y las vincula directa o indirectamente con la experiencia, ya sea a partir de objetos externos al sujeto o a través de la construcción interna basada en la reflexión, a partir de ello se toma todo aquello que es ajeno al estudiante, pero lo afecta directamente, es decir, cualquier objeto que sirva para brindar un aprendizaje.

Durante la jornada de observación llevada a cabo del 28 de agosto al 08 de septiembre de 2023, se llevó a cabo una evaluación diagnóstica elaborada en conjunto con el docente titular, con algunos de los ejemplos de la evaluación MEJOREDUC (Comisión Nacional para

la Mejora Continua) 2022, se detectó que los alumnos, presentan un problema para resolver, interpretar y deducir las diferentes fórmulas, signos y símbolos que utilizan en una clase de matemáticas, haciendo que, en la resolución de problemas existan dificultades para proceder con respecto a los ejercicios/problemas planteados, es decir, dejan a medias sus procedimientos e incluso sin dar una respuesta, puesto que no saben de qué manera se ejecutan.

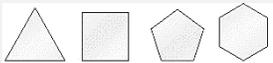
A partir de una problemática encontrada en los grupos de práctica profesional, se elaboró un cuestionario o prueba diagnóstica para corroborar esta información y cuantificar cuántos y cuáles estudiantes son en los que existe mayor problema. Dicho cuestionario consta de 10 preguntas que permiten hacer un análisis detallado para identificar desde dónde parte esta problemática y qué estrategias utilizar para poder minimizarla o desaparecerla.

Esta prueba fue aplicada en ambos grupos de práctica, pero se seleccionaron a seis estudiantes al azar, para seguir su trayecto durante la implantación del plan de acción, a manera de hacer un análisis a detalle y de forma no tan redundante. Es importante hacer la aclaración que no se tiene ninguna preferencia por los estudiantes, después de hacer la selección al azar se tomaron a los estudiantes que asisten con mayor regularidad, para no perder el seguimiento de estos.

En la siguiente tabla se muestra la pregunta a abordar y lo que se espera el alumno reconozca a partir de ella.

Tabla 1.

Reactivos de la prueba diagnóstica para la detección de problemáticas.

Cuestionamiento	Justificación
<p data-bbox="272 1562 683 1703">En las siguientes figuras, marca con color verde su área y con color rojo su perímetro.</p> 	<p data-bbox="706 1562 1422 1814">El alumno debe reconocer que parte de cada figura corresponde al área y cuál, al perímetro de esta, se pretende que el estudiante no tenga problema al reconocer dichas características y siga las indicaciones pertinentes.</p>

<p>¿Qué relación hay entre un diámetro y un radio cualesquiera de un mismo círculo? Marca con color azul el radio y con color morado el diámetro.</p> 	<p>A partir de este ejercicio el alumno debe reconocer la diferencia que existe entre un diámetro y un radio, reconociendo que el radio es la mitad del diámetro y se inscribe en un círculo desde el centro hasta un punto de la circunferencia, mientras que el diámetro es la línea que atraviesa toda la circunferencia y pasa por el centro.</p>
<p>¿Cómo se puede determinar el valor de π?</p>	<p>Muy probablemente el estudiante reconozca que el valor de π es 3.1416., pero también es muy probable que no reconozca de dónde se toma este valor, se darán tres opciones para que las analice y elija la que crea correcta.</p>
<p>¿Cómo se determina el perímetro de un cuadrado con lados de longitud "2 cm"?</p>	<p>Se pide a los estudiantes que indiquen de qué manera calcularían el perímetro de un cuadrado de 2cm de longitud de sus lados, buscando que respondan que es la “suma de todos sus lados” o “4 veces el valor dado (2cm)”. Dando como resultado 8 cm.</p>
<p>¿Qué fórmula se utiliza para hallar el perímetro de un octágono regular con lados de medida "4cm"? calcúlalo.</p>	<p>Identificando que el perímetro de una figura es la suma de todos sus lados, el alumno debe reconocer que el octágono es un polígono regular de 8 lados, entonces su fórmula sería $8P$, dando como resultado 32 cm.</p>
<p>¿Cuál es el área del siguiente cuadrado? Considerando que cada cuadrado mide 1cm^2.</p> 	<p>El alumno debe comprender que el área es el espacio rodeado por el perímetro, es decir, “lo de adentro de una figura”. Si cada cuadrado corresponde a 1cm^2 el alumno puede contar los cuadrado y deducir el área u obtener la medida de cada uno de sus lados y calcularla según la fórmula requerida.</p>
<p>¿La fórmula para calcular el área de un triángulo equilátero, uno isósceles y uno</p>	<p>Se pretende que el alumno recuerde las características de cada uno de los triángulos, además de identificar que las fórmulas son las mismas, sin importar que estos sean polígonos regulares o irregulares. Concluyendo que la</p>

escaleno es la misma? Escríbelas.	fórmula para calcular el área de cualquier triángulo es igual a $b \times h / 2$.
¿El área de un cuadrado es igual a su perímetro? ¿Por qué? Nota: Considere que para un cuadrado la fórmula del área es $L \times L$ y la del perímetro es $L + L + L + L$.	En este tipo de problemáticas el alumno puede presentar problemas, puesto que esto sólo coincide cuando el lado del cuadrado mide "4". Se espera que el alumno identifique que estas fórmulas no son equivalentes. Puede pedirse al alumno que compruebe con un ejemplo.
¿$6L$ es equivalente a $L + L + L + L + L + L$?	Al comprender que el perímetro es la suma de todos los lados, el alumno debe identificar que es más fácil multiplicar el valor de uno de sus lados por el número de lados que tiene la figura. Es decir, que si son equivalentes.
¿Cuál es el perímetro de un círculo de diámetro 9? Considera utilizar pi.	El alumno debe reconocer que fórmula utilizar para calcular el perímetro de un círculo, tal vez algunos lo recuerden y otros más por la nota "considera utilizar pi" sumen el valor de este más 9 o multipliquen estos valores entre sí.

Nota: En la tabla anterior se clasifican los reactivos de la evaluación diagnóstica, en la cual, en una escala de grises se puede apreciar el nivel de dificultad de estos, teniendo al tenue con menor dificultad y al más oscuro con mayor dificultad.

Previo a la aplicación de la prueba diagnóstica se tomaron algunas clases que estaban libres por falta de personal docente, para realizar una observación a estudiantes, donde se busco identificar como es la dinámica de clase que desarrollan en otras asignaturas y mostrando la propuesta que se tiene para aplicar. En su mayoría se mostraron interesados en conocer más respecto al tipo de estrategias y recursos que en su momento se utilizaron.

A partir de ello, se muestra cómo es que la enseñanza semiótica aplicada en el cálculo del área y el perímetro de polígonos regulares y el círculo se centra en comprender cómo los signos, símbolos y representaciones visuales se utilizan para comunicar conceptos

matemáticos relacionados con estas figuras geométricas. Al enseñar a los estudiantes a utilizar símbolos y notación específicos para representar los conceptos matemáticos relacionados con el área y el perímetro de polígonos regulares y el círculo. Por ejemplo, se pueden utilizar símbolos como "A" para el área, "P" para el perímetro y fórmulas matemáticas para expresar las relaciones entre los lados y las medidas de estas figuras.

Cuando los estudiantes aprenden sobre el cálculo de área y perímetro, están involucrando diferentes operaciones mentales, como la comprensión de conceptos matemáticos, la aplicación de fórmulas y la resolución de problemas y ahí desarrollan un tipo de aprendizaje, pero habrá alumnos que no puedan aprender de este modo, y con este tipo de ayuda, docente debe buscar comprender mejor los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje de habilidades matemáticas y adaptar sus enfoques pedagógicos a las necesidades de los alumnos.

Para conseguir que los estudiantes logren llevar a cabo el cálculo del área y perímetro de polígonos y el círculo, es necesario utilizar métodos, estrategias, técnicas y/o recursos didácticos que permitan una mayor facilidad de aplicación a través de problemas que se pueden contextualizar de acuerdo con las características de entorno en donde desarrollan los estudiantes, por tanto, se toma a los recursos didácticos como parte fundamental de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Esto implica brindar a los estudiantes la oportunidad de explorar y descubrir las propiedades y relaciones geométricas que subyacen en el cálculo del perímetro y área. De esta manera, los distintos objetos no resultan aislados entre sí, sino que se vinculan a través de las funciones semióticas construidas entre ellos, pudiendo ejercer el rol de antecedente o de consecuente.

Con el uso de recursos didácticos se espera que los estudiantes desarrollen competencias y/o habilidades académicas que les permitan hacer un mejor cálculo de áreas y perímetros de polígonos regulares y del círculo. Y el empleo de los recursos educativos permitirá articular los elementos que intervienen en las clases teóricas con las clases prácticas y con la simulación, fortaleciendo el proceso enseñanza-aprendizaje. (Murillo, 2017).

Piaget (1969), enfatiza la importancia de la manipulación y la interacción directa con materiales. En la enseñanza de áreas y perímetros, se pueden utilizar materiales concretos como bloques, fichas o cuadrados de papel para que los estudiantes construyan y manipulen figuras geométricas. Esto les permite experimentar directamente con los conceptos y entender cómo se relacionan los lados y las dimensiones.

Destaca, además, la importancia de las interacciones sociales en el aprendizaje. Fomentando la colaboración entre los estudiantes, donde puedan discutir y resolver problemas en conjunto, brindando la oportunidad de construir una comprensión de áreas y perímetros a través del diálogo y la argumentación.

Finalmente, la idea de que los medios didácticos son portadores de contenido se relaciona con la evaluación formativa. Los docentes pueden utilizar medios, como problemas o ejercicios prácticos, para evaluar el progreso de los estudiantes y ajustar su enseñanza en función de las necesidades identificadas. Esto refuerza la idea de que la relación del individuo con el contenido se desarrolla a través de la retroalimentación constante. Al tener claro el objetivo de lo que se busca con la aplicación de la prueba diagnóstica, se aplicó a los estudiantes, durante dos sesiones.

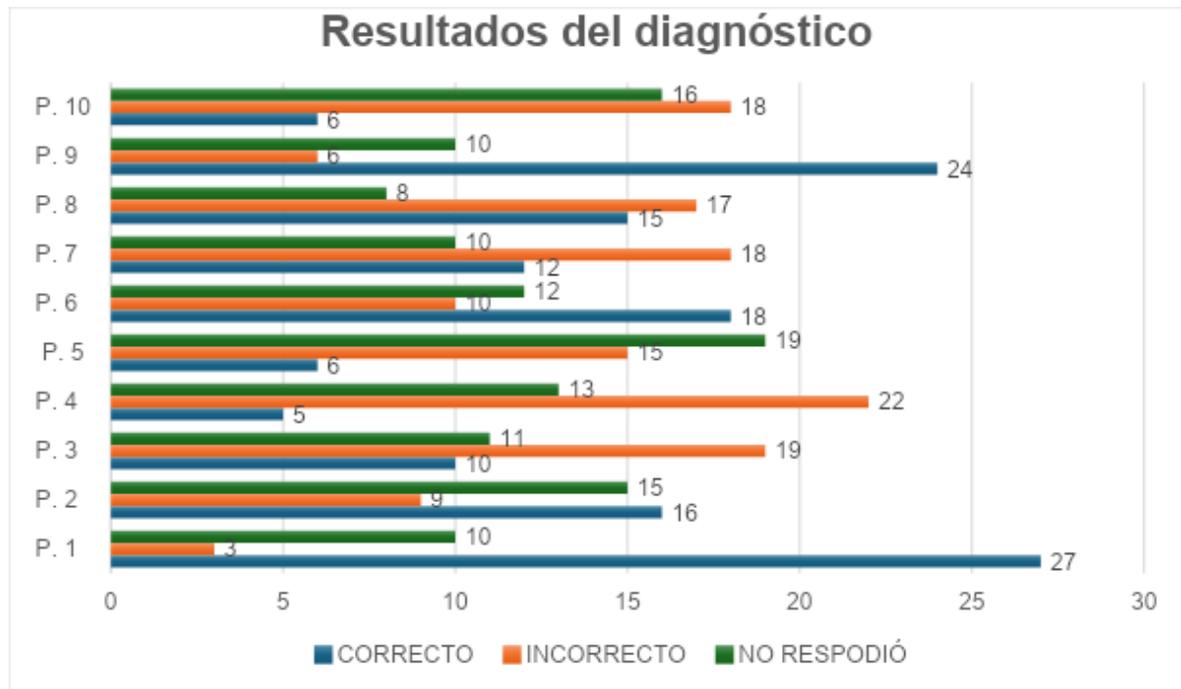
Análisis de los Resultados del Diagnóstico.

A partir de la prueba diagnóstica que se aplicó a los alumnos de 2° de secundaria de la Escuela “Lic. Marco Antonio Vázquez Carrizales”, el día 12 y 13 de febrero de 2024, se puede identificar el bajo nivel de conocimientos que el estudiante presenta al encontrarse con problemas que exijan la memorización de fórmulas. Incluso algunos de ellos mencionan “las matemáticas se volvieron difíciles desde que se mezclaron letras y números”.

Dicha prueba fue realizada en dos sesiones, para permitir el análisis de los cuestionamientos y dar especificaciones de trabajo de clase, en cada sesión se dio a los estudiantes cinco cuestionamientos, con la intención de que realizaran un análisis de cada uno y no sientan presión por responder y verificar sus resultados. Fue aplicada a 40 estudiantes y los resultados fueron los siguientes.

Figura 2.

Gráfica de Resultados del diagnóstico



Nota. En la gráfica anterior se muestran los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, organizados por reactivo con tres variables, correcto, incorrecto y no respondió.

Los datos obtenidos son los siguientes:

1. En el primer cuestionamiento se pidió a los estudiantes que en 4 diferentes figuras marcaran con un color rojo el perímetro de estas y con verde el área, el 67.5% de los alumnos respondieron de manera correcta, marcando el contorno de color rojo y rellenando la figura de verde, el 7.5% confundieron el área con el perímetro y el 25% restante marcaron cosas totalmente diferentes. Aunque la mayoría de los estudiantes dio una respuesta favorable aun el 32.5% de la clase no logra reconocer el concepto.
2. En el siguiente cuestionamiento se tenía la intención de que el estudiante mencionara la relación que existe entre el diámetro y el radio y a partir de esto, en dos círculos pudieran representarlo por medio de líneas, es decir, que tracen el radio con color azul y el diámetro de color morado. Solo un estudiante menciono que “el radio es la mitad del diámetro” el resto solo dibujó lo que pudo en los círculos; El 40% de la clase supo cómo

hacerlo de forma correcta, el 22.5% trazó algo similar pero no de la forma correcta y el 37.5% dejó el cuestionamiento en blanco. Aunque el porcentaje de alumnos que supieron responder al cuestionamiento es alto, el número de alumnos que no supo identificar esta parte del círculo es mayor.

3. El cuestionamiento número tres, fue uno de los de mayor grado de dificultad, puesto que se cuestionó a los estudiantes si sabían cómo se puede determinar el valor de π (pi), se dieron tres posibles respuestas, ellos debían elegir según sus conocimientos previos cuál era la correcta. Sorpresivamente el 25% de la clase respondió de manera correcta, aún no estoy segura si su respuesta fue el azar o realmente conocen cómo funciona. El 47.5% dio una respuesta errónea, marcando cualquiera de los otros dos incisos y el 27.5% simplemente no respondió.
4. En este cuestionamiento busca que los estudiantes mencionen de qué manera podemos calcular el perímetro de una figura, es este caso un cuadrado. Aunque pareciera que con reconocer el perímetro los estudiantes serían capaces de saber cómo calcularlo, con los resultados de esta pregunta podemos analizar que solamente el 12.5% de los estudiantes reconoce que para calcular el perímetro de una figura se tiene que sumar todos sus lados, en el caso de los polígonos regulares, se puede multiplicar el valor de uno de sus lados por el número de lados. El 55% de la clase contestó cualquier otra cosa, incluso algunos pueden tener una noción debido a que sus respuestas eran “multiplicando sus lados” o expresaban un “ 4×2 ” indicando el número de lados del cuadrado y el dos el valor asignado. Finalmente, el 32.5% de los estudiantes no dio ninguna respuesta.
5. El cuestionamiento número 5 es de continuidad o muy similar al anterior, se pidió a los estudiantes plasmaran la fórmula que utilizarían para calcular el perímetro de una figura, en este caso el de un octágono. Solamente 1 de los 40 alumnos (2.5% de la clase) dieron la fórmula solicitada, es decir “ $8L$ ”. La comprensión lectora también es un factor importante dentro de la clase de matemáticas, ya que el 12.5% de los estudiantes escribieron “ 8×4 ”, aunque la respuesta no es errónea, no es lo que se solicitó. El 37.5% de la clase dio respuestas como “dividir”, “multiplicando”, “ $\frac{pxh}{2}$ ”, etc., cosas que no

tienen sentido con lo que se preguntó, tal vez no conocían la respuesta y prefirieron no dejar el espacio en blanco y el 47.5 restante no respondió nada.

6. A partir de este cuestionamiento se trabajó en la sesión 2, de la aplicación de la prueba diagnóstica. El reactivo número seis fue uno de los más sencillos de responder, solo buscaba que el alumno identificará cual es el área de un cuadrado con 25 cuadritos, sabiendo que cada cuadrito equivale a 1cm^2 . Se presentó a los estudiantes una imagen representativa para que incluso pudieran contar estos cuadritos. El 45% de los alumnos respondieron de manera asertiva dando como respuesta “ 25 cm^2 ”, el 25% contestó cosas sin sentido, poniendo fórmulas extrañas y el 30% restante no dio ninguna respuesta al cuestionamiento.
7. El siguiente cuestionamiento pedía a los alumnos demostrar si la fórmula que utilizamos para calcular el área de un triángulo equilátero también permite calcular el de uno isósceles y uno escaleno, además que la escribieran para comprobarlo. El 15% de los estudiantes concluye que, si son la misma y tiene memorizada esta fórmula, es decir, la escribe sin problema, otro 15% de la clase también concuerdan que con una misma fórmula se puede obtener el área de cualquier triángulo, pero mencionan no recordar la fórmula. El 45% de ellos, escribe cosas sin sentido o no están de acuerdo que se puede utilizar una misma y finalmente el 25% restante no da respuesta absoluta.
8. Previo a la aplicación de este cuestionamiento, creí que en su mayoría los estudiantes responderían que sí, que el área de un cuadrado es igual a su perímetro, considerando que para un cuadrado la fórmula del área es $L \times L$ y la del perímetro es $L + L + L + L$. Pero me equivoqué, el 37.5% de los estudiantes conoce cómo es que funcionan estas fórmulas, la diferencia que existen entre ellas, algunos de ellos incluso plasmaron un ejemplo. El 42.5% de la clase cree que la fórmula para el perímetro funciona de la misma manera que para el área, incluso tres de ellos plantean un ejemplo con un cuadrado de longitud 4, es por eso por lo que en este ejemplo coinciden. Finalmente, el 20% restante no da ninguna respuesta o da respuestas sin sentido.

9. El cuestionamiento siguiente es simplemente de lógica, donde los alumnos deben concluir si $6L$ es lo mismo que $L + L + L + L + L + L$, en la sesión previa (1er parte del diagnóstico) los alumnos calcularon perímetros e identificaron la fórmula para este, así que se puede suponer que ya hacen una relación de este tipo de datos. Al parecer así fue, el 60% de los estudiantes concluyen que los enunciados dados son equivalentes, algunos incluso mencionan que con esta fórmula se calcula el perímetro de un hexágono. El 15% de ellos creen que estas fórmulas no son equivalentes y el 25% da respuestas sin sentido o se limitan a responder.
10. Finalmente, en el último cuestionamiento dado, se pide a los estudiantes que calculen el perímetro de un círculo de diámetro “9”, se les da como nota que consideren utilizar pi. Las respuestas a este fueron muy variadas, solamente el 15% de los estudiantes respondieron de forma correcta, no sé completamente si conocen la fórmula para calcularlo, pero tal vez por deducción supieron que debía multiplicar el valor de pi por el diámetro dado. El 45% de ellos utilizó cualquier otra operación con estos datos y por correspondiente sus resultados fueron erróneos. Es alarmante el número de estudiantes que no respondió al cuestionamiento, no sé si fue por el tiempo que no lograron responder o porque simplemente no conocían la respuesta, este corresponde al otro 42.5% de los estudiantes.

A partir de los datos obtenidos con la prueba, se puede concluir que el conocimiento del tema “Cálculo de área y perímetro”, es muy bajo en 2 grupos de 2° de secundaria, teniendo como referente a sus participaciones y el examen presentado a los estudiantes, se plantea una secuencia didáctica en donde la “Enseñanza semiótica” y el “Material didáctico” serán protagonistas de la mejora para ofrecer un aprendizaje a los estudiantes.

MARCO TEÓRICO.

En este capítulo, se busca definir la parte conceptual de mayor importancia para el contexto abordado en la presente investigación, aportando un significado y claridad al planteamiento del problema y a la metodología de trabajo que se emplea durante la aplicación de esta. Al definir estos conceptos fundamentales, se sientan las bases para una exploración detallada y una interpretación precisa de los resultados obtenidos durante el desarrollo del estudio.

La resolución de problemas matemáticos es una habilidad fundamental en la educación que permite a los estudiantes aplicar conceptos y procedimientos en situaciones del mundo real. Esta habilidad se desarrolla con la práctica y permite no solo aprender Matemáticas, sino también desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes. Sin embargo, actualmente los docentes en la práctica cotidiana dentro del aula se han limitado a la reproducción repetitiva de algoritmos o a la aplicación de fórmulas resultando poco viable para desarrollar habilidades y destrezas del razonamiento lógico matemático. (Leal Huise, 2015)

De acuerdo con el Plan de estudios 2011, 2017 y 2022 a través de la resolución de problemas se busca mejorar la capacidad de los estudiantes para enfrentar problemas desafiantes y promover un enfoque cognitivo, en donde los estudiantes reflexionan sobre sus estrategias y procedimientos de resolución para mejorar su comprensión matemática dentro del aula.

El aprendizaje en el aula post pandemia ha sido un factor importante en la educación, puesto que enfrentó desafíos y oportunidades. La integración de tecnologías, enfoques flexibles y el aprendizaje autónomo son aspectos clave para garantizar una educación más resiliente y adaptada a las necesidades cambiantes de los estudiantes. Pero también existieron deficiencias en los contenidos matemáticos, sobre todo en estudiantes de escuelas con un contexto socioeconómico de bajos recursos, al no contar estas con las herramientas necesarias para ofrecer una educación a distancia de manera virtual, los docentes implementaron secuencias didácticas en las que no se tenía un buen aprovechamiento y, por tanto, existe un rezago en la parte semiótica de su aprendizaje.

Durante el cierre de las escuelas, en la mayoría de los países, la educación se trasladó a Internet o se impartió de otra manera a distancia, pero con grandes diferencias en cuanto a

acogida y calidad. Cuestiones como el acceso a Internet, la conectividad, la accesibilidad, la preparación del material, la formación del cuerpo docente y la situación en el hogar, influyeron mucho en la viabilidad de la enseñanza a distancia (Human Rights Watch- 2021).

González y Ramírez (2010) subrayan que en la actualidad la educación, incluyendo a los docentes se ve obligada a ser brújula que guía, pero no brinda todo el conocimiento, ya no son la única fuente de información para los alumnos; resaltando que la labor docente nos obliga a idear estrategias para saber cómo podemos ayudar a nuestros alumnos a que sean más conscientes de su proceso de aprendizaje y sepan seleccionar y gestionar de manera adecuada las informaciones que perciben.

Para Ferdinand de Saussure la idea de una “semiología” surge del objetivo de conocer la estructura del lenguaje, no sólo de las lenguas naturales, que son objeto de estudio de la lingüística, sino de otros sistemas de significación, que posteriormente desarrollaría la corriente llamada estructuralismo: por ejemplo, el sistema de la moda, el lenguaje cinematográfico, el lenguaje publicitario, por mencionar algunos. Se parte de la premisa de que todo aquello que sea lenguaje constituye un sistema y como tal obedecerá a una serie de categorías teóricas de entre las cuales aquí trataremos la de signo, significado denotativo y connotativo, sintagma y paradigma.

Saussure propone entender el signo a través del símil que lo compara con las caras de una moneda: una de ellas es el significado, es decir, el concepto al que refiere el significante, que es la imagen acústica de la palabra que nombra ese concepto (Saussure, 1982, p. 103).

El aprendizaje de los conceptos matemáticos relacionados con el cálculo del perímetro y área de polígonos regulares y del círculo ha sido un proceso en constante evolución a lo largo de la historia y un aspecto importante en la enseñanza de la geometría, guarda relación con la interpretación de dibujos, figuras y esquemas ha mostrado que requiere la activación por parte del estudiante de complejos procesos semióticos que pasan inadvertidos para la mayoría de los profesores, que sin embargo, se quejan con frecuencia de la falta de visión espacial de sus alumnos, que es considerada como una aptitud que poco o nada tiene que ver con los procesos de enseñanza, y que se tiene o no como un don natural similar a saber pintar, modelar o componer música. (Duval, 2003).

Según De Saussure (1984), la dinámica entre investigación e innovación se entiende como procesos semióticos dentro de una semiósfera. Desde una perspectiva didáctica, la investigación se presenta como el punto de partida para la obtención de información y decodificación de signos, mientras que la innovación se percibe como el resultado único que añade valor y las modificaciones pertinentes a las necesidades de los estudiantes.

Macchiavello (2018), menciona a la semiósfera desde la pertinencia de la semiótica, donde, la cultura es un conjunto de sistemas de significación que envuelven nuestras formas de vida. Ese conjunto de sistemas condiciona los diversos procesos de comunicación que, en la vida, se actualizan. Toda cultura es, así, una esfera de significaciones que puede o bien estar en potencia en uno o varios sistemas, o bien estar en acto en determinados procesos. La asimetría aparece en el vínculo que se establece entre el centro de la semiósfera y su periferia. En el centro de la semiósfera se forman los lenguajes más desarrollados y más estructuralmente organizados, y, en primerísimo lugar, la lengua natural de esa cultura.

La vinculación, considerada como el proceso investigativo intermedio, actúa como el vínculo esencial entre la investigación y la innovación, otorgando un carácter triádico a esta relación. Esta tríada se organiza en el siguiente orden: investigación, vinculación e innovación, según la propuesta de Fisch y Turquette (1996). En términos más sencillos, este enfoque implica que la investigación no solo se refiere a la obtención de información, sino también la conexión estratégica entre esa información y su aplicación creativa. La vinculación, al desempeñar un papel clave en esta transición, se convierte en el componente crucial que transforma los hallazgos de la investigación en innovación efectiva.

La noción de "aldea global" según McLuhan, Powers y Ferrari (1995) se refiere a las implicaciones socioculturales de la inmediatez y universalidad de la comunicación facilitadas por los medios electrónicos, representando un entorno en el que la información fluye rápidamente y se comparte a nivel mundial. En este contexto, la investigación se convierte en un llamado a utilizar conscientemente la semiótica como herramienta para comprender cómo los humanos configuran la información sensorial en categorías basadas en el conocimiento a través de la interpretación y creación de signos.

Relacionando con el tema del cálculo de área y perímetro, se establece una analogía. En la "aldea global" de la información, asimilar y procesar datos es similar a la interpretación y creación de signos en la semiótica. Cuando nos enfrentamos a la información sobre formas geométricas, como cuadrados o rectángulos, los signos son las representaciones simbólicas de sus propiedades, como el área y el perímetro. Así como en la semiótica se seleccionan inteligentemente signos para codificar y aprender información significativa, en el cálculo geométrico se utilizan fórmulas y conceptos para interpretar y recordar propiedades específicas de las formas, como el área y el perímetro. Ambos procesos implican una interacción inteligente con la información para obtener comprensión y conocimiento.

En la investigación, Dieterich (2008), hace referencia en que para plantear una problemática es necesario entender el sistema de signos que forman parte del problema de investigación, en la observación del objeto y en la elaboración de los instrumentos. Aunque puede considerarse que "Semiótica es investigación e investigación es Semiótica" el conocimiento sobre su aplicación es como el proceso de escritura.

Algunas formas de aplicarla en el aula serían enseñándola de manera visual, donde en lugar de simplemente presentar fórmulas y procedimientos, se pueden utilizar pizarras interactivas, software de geometría dinámica o incluso herramientas físicas como reglas y compases para construir figuras geométricas, o en este caso los polígonos regulares y el círculo. Esto activa la visión espacial y los procesos semióticos de los estudiantes.

Santillán (2020), hace referencia en que:

“La Semiótica constituye el conocimiento en sí, vasto y diverso, toda representación intrínseca del mismo se establece como un signo. La investigación y la vinculación son un entramado de signos”. (p.03).

A través de esto, Duval (2006) advierte la diferencia entre lo que se dice en forma oral y lo que se escribe en el pizarrón y manifiesta que, en el aula, mientras se habla en lenguaje natural, se escriben expresiones simbólicas como si las expresiones verbales pudieran hacer transparente el tratamiento simbólico. En la práctica docente se observan las numerosas dificultades que los alumnos presentan al momento de leer o escribir en forma simbólica, que

conducen a pensar que el proceso de significación de esos símbolos no ha alcanzado el nivel que el contenido requiere, es decir, no son capaces de expresar fórmulas de resolución.

El lógico de esta enseñanza es fomentar la resolución de problemas, se pueden presentar a los estudiantes problemas geométricos que requieran la interpretación de figuras y la aplicación de fórmulas, al resolver problemas, los estudiantes activan procesos semióticos y desarrollan un entendimiento más profundo de los conceptos, entendiendo de dónde vienen las fórmulas y cómo fue que se construyeron.

El enfoque en la activación de procesos semióticos y la visión espacial al enseñar geometría puede mejorar significativamente la comprensión de los conceptos matemáticos y al aplicar estas estrategias en el aula, los estudiantes pueden desarrollar un entendimiento más profundo y duradero de cómo calcular el perímetro y el área de polígonos regulares y del círculo.

A lo largo de la trayectoria, se han podido utilizar diferentes teorías de aprendizaje, que permiten idear o imitar estrategias para implementar dentro del aula de clase, entre las más comunes está el constructivismo, que como menciona Schunk (2012), en su libro de Teorías del aprendizaje

“Las recomendaciones más directas son involucrar a los estudiantes de manera activa en su aprendizaje y proporcionarles experiencias que desafíen su pensamiento y los obliguen a reorganizar sus creencias. El constructivismo también respalda el énfasis actual en la enseñanza reflexiva”. (p.235)

Es decir que para aplicar el constructivismo en la enseñanza del cálculo de área y perímetro de polígonos regulares y del círculo, es importante fomentar la participación de los estudiantes y crear entornos de aprendizaje que les permitan construir su comprensión de estos conceptos. En lugar de presentar de forma inmediata fórmulas y procedimientos, plantear a los estudiantes problemas relacionados con el cálculo de áreas y perímetros. Trabajar en grupos les permite discutir ideas, plantear preguntas y resolver problemas juntos. El diálogo entre pares es una parte importante del proceso constructivista.

Desde una perspectiva epistemológica, se puede considerar que el conocimiento del cálculo del área y perímetro de polígonos y el círculo se adquiere a través de varios procesos, es decir, que los conceptos de área y perímetro pueden ser intuitivos para las personas en un nivel básico, por ejemplo, en secundaria la mayoría de nuestros estudiantes pueden llegar a tener una comprensión intuitiva de que el área de un polígono es la cantidad de espacio que se ocupa en un plano, o que el perímetro es la longitud de su contorno, incluso algunos de los estudiantes reconocen esta parte como “el área es lo de adentro y el perímetro lo de afuera”.

Piaget solía plantear las preguntas en términos lógicos, el lenguaje era una condición necesaria, pero no suficiente del pensamiento. Un tanto irritado por la posición del positivismo, que reducía todo al lenguaje, Piaget sostuvo que: “El lenguaje puede constituir una condición necesaria de la terminación de las operaciones lógico-matemáticas sin ser, sin embargo, una condición suficiente de su formación.” (Piaget, 1978 p. 130).

A través de la enseñanza semiótica y el material didáctico se presenta un plan de acción en donde los estudiantes desarrollan competencias y habilidades para calcular el área y perímetro de polígonos regulares y el círculo, destacando la importancia de las interacciones sociales en el aprendizaje. Fomentando la colaboración entre los estudiantes, donde puedan discutir y resolver problemas juntos, brindando la oportunidad de construir su comprensión de áreas y perímetros a través del diálogo y la argumentación.

Morales (2012), entiende por recursos didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, además que facilitan la actividad docente al servir de guía.

Su empleo tiene como fundamento la adecuada relación entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje: objetivo, contenidos (conocimientos, habilidades y actitudes), métodos, formas de organización, sistema de evaluación y materiales didácticos da por resultado un aprendizaje de mayor calidad (Criollo, 2018).

Finalmente, la idea de que los medios didácticos son portadores de contenido se relaciona con la evaluación formativa. Los docentes pueden utilizar medios, como problemas o ejercicios prácticos, para evaluar el progreso de los estudiantes y ajustar su enseñanza en función de las necesidades identificadas. Esto refuerza la idea de que la relación del individuo con el contenido se desarrolla a través de la retroalimentación constante.

Rojas Garzón (2012), documenta las dificultades que presentan algunos estudiantes, de educación básica y de educación media, en relación con la articulación de los significados asignados a representaciones semióticas de un mismo objeto matemático. Al utilizar recursos didácticos, los estudiantes pueden interactuar con objetos y representaciones tangibles, lo que les ayuda a comprender de manera más profunda los conceptos de áreas y perímetros y con ello, hacer representaciones de fórmulas matemáticas que les permitan el cálculo de estos.

Cabero (1996) en su revista de Tecnología educativa, citando a “Gilbert (1992), hace referencia al “conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información”. Por su parte, Bartolomé (1989) señala que se refiere a los últimos desarrollos tecnológicos y sus aplicaciones”. Con ello resalta la idea de que la formación de los individuos no debería limitarse únicamente al período escolar en el que son estudiantes, ya que esto sería un enfoque limitado y que no tiene en cuenta la necesidad de aprendizaje a lo largo de toda la vida y a través de los recursos didácticos digitales es que los alumnos tienden a desarrollar nuevas habilidades que les permitirán tener un aprendizaje autónomo.

Como primer acercamiento al cálculo de áreas y perímetros los estudiantes, realizan trazos, estos son por medio de coordenadas en un plano cartesiano, haciendo uso del juego de geometría a partir de la regla y compás, para posteriormente construir figuras tridimensionales con materiales manipulables y finalizar la secuencia didáctica con la elaboración de figuras por medio de un software que permita identificar las propiedades de estas y aplicar las fórmulas correspondientes para el cálculo de áreas y perímetros de polígonos regulares y el círculo.

Clements y Battista (1992) han analizado la teoría de Piaget, mencionando que adoptan la hipótesis constructivista y, en ese sentido, enfatiza en el rol del estudiante como constructor activo de su propio conocimiento. Debido a esto es importante que el estudiante manipule y

construya en material de trabajo con el que forma su conocimiento, identificando sus propiedades y cómo poder implementar este tipo de aprendizaje en el ámbito cotidiano. A partir de la teoría analizada por Clements y Battista se obtiene que:

- El conocimiento no se organiza linealmente como un listado de términos, hechos y reglas, sino que se organiza en un sistema de relaciones que vinculan conceptos geométricos y procesos en esquemas conceptuales.
- Los estudiantes logran abstraer las matemáticas a partir de la reflexión sobre sus propios patrones de actividad, a través de materiales manipulables aplicados dentro del aula y/o contruidos por ellos mismos.
- Los conflictos a los que se enfrentan los estudiantes o las crisis por las que transitan son fundamentales en la transición de un nivel de pensamiento al otro. Gracias a estas el alumno se vuelve resiliente y busca estrategias que le permitan construir un aprendizaje.
- Los profesores no pueden esperar que los estudiantes aprendan por imitación o mediante claras explicaciones, sino a partir de lo que han encontrado por ellos mismos, a través de la resolución de problemas.

Por ejemplo, un cuadrado es un concepto definido formalmente como un paralelogramo con lados y ángulos consecutivos congruentes, pero desde un punto de vista perceptual refleja aspectos relativos a la posición y tamaño que deben limitarse por los aspectos formales de la definición. Sin embargo, las imágenes perceptuales y las propiedades de las figuras interactúan en la actividad cognitiva de una persona, pudiendo crear conflictos en el desarrollo del concepto figural (Yesil-Dagli y Halat, 2016).

Particularmente, en este proceso, Duval subraya la relevancia de las relaciones entre la capacidad de reconocer, modificar, construir o describir las figuras y asignarles hechos o propiedades geométricas. Es decir, la comprensión de las figuras debe desarrollarse de manera que el reconocimiento perceptual dé paso a una comprensión conceptual apoyada en el reconocimiento y asociación de atributos y propiedades geométricas. Desde estas referencias previas, se generó el objetivo de investigación.

PLAN DE ACCIÓN

Investigación-acción.

El presente análisis cualitativo se aplicó bajo el espiral de ciclos reflexivos de la investigación-acción, en donde se tiene que realizar una serie de pasos o procesos para lograrlo:

- Planificar un cambio.
- Actuar y observar el proceso y las consecuencias del cambio.
- Reflexionar acerca de estos procesos y de estas consecuencias.
- Replanificar.
- Actuar y observar nuevamente.
- Volver a reflexionar... y así sucesivamente.

Durante el proceso de planeación de la secuencia didáctica para la intervención, se tuvo que realizar previamente una prueba diagnóstica en la que se realiza una reflexión con respecto a la problemática planteada, para replanificar la secuencia conforme a las necesidades de los estudiantes, posteriormente aplicar esta mejora y volver a reflexionar con respecto a los resultados obtenidos, identificando si es necesario o no repetir el ciclo reflexivo.

Cada uno de los pasos resumidos en la espiral de autorreflexión es emprendido mejor en forma colaborativa por los participantes en el proceso de investigación-acción participativa. No todos los teóricos de la investigación-acción colocan este énfasis en la colaboración; argumentan que la investigación-acción con frecuencia es un proceso solitario de autorreflexión sistemática; se puede reconocer que muchas veces es así; sin embargo, Lincoln (2013) menciona que la investigación-acción participativa se conceptualiza mejor en términos colaborativos.

Los «sujetos» de la investigación-acción emprenden su investigación como una práctica social. Además, el «objeto» es social; la investigación-acción apunta a estudiar, replantear y reconstruir las prácticas sociales. Si las prácticas están constituidas en la interacción social entre las personas, cambiar las prácticas es un proceso social, desde luego, una persona puede cambiar de modo que los demás estén obligados a reaccionar o a responder en forma diferente al comportamiento cambiado de ese individuo, pero la participación dispuesta y

comprometida de aquellos cuyas interacciones constituyen la práctica es necesaria, al final, para garantizar y legitimar el cambio.

Este espiral permite identificar en que parte de la secuencia didáctica se puede o se tienen que hacer algunas consideraciones que permitan la mejora continua del aprendizaje de los estudiantes, con el objetivo de alcanzar un mayor logro de aprendizajes. Si se detecta que en la sesión 1 el estudiante no es capaz de identificar y clasificar los distintos polígonos con los cuales se va a trabajar, es recomendable hacer una replanificación, adaptando la secuencia a las necesidades del estudiante.

Metodología.

Este trabajo de investigación se implementa bajo la metodología de Pelc (1984) y Lotman (1998). En donde Pelc menciona que existen tres métodos semióticos principales, que son: la interpretación, el análisis lingüístico y la formalización. Cualquiera de ellos suele ser designado a veces con el término “semiótica”, de manera que se trata de otros tres significados del mismo término.

El método de “interpretación” consiste en que “tratamos las personas, objetos, propiedades, fenómenos o acontecimientos que en principio no son signos como si lo fueran”. Incluso en ciertas condiciones puede convertirse en signo de un coche nuevo o mejor, cuando alguien, comprándolo, da a entender su posición social o económica. El cómo los estudiantes pueden reconocer y/o interpretar los símbolos y signos que forman parte del contexto en donde se desarrollan.

El método del “análisis lingüístico” se analizó, al lado de la forma hablada y escrita de la lengua, estudió la relación que hay entre la lengua y el pensamiento, se buscó la gramática universal, se trató de aclarar la relación que hay entre la lengua natural y los juicios lógicos, en el análisis de la lengua estaba basada la epistemología.

El tercer método, la llamada “formalización”, consiste en que sustituimos los signos de la lengua natural por otros signos, es decir, símbolos que nos hacen posible dejar aparte la interpretación semántica y la parte pragmática de los signos particulares, para poder concentrarnos en su construcción esquemática o su estructura, es decir que los estudiantes

sean capaces de pasar de un lenguaje común a un lenguaje algebraico en donde utilicen los signos y símbolos como parte de su lengua, por lo menos dentro del aula de clases.

Este método tiene una serie de ventajas. Ante todo, hace posible abstraerse de la semántica y pragmática, y concentrarse en las propiedades externas de los signos que son fácilmente accesibles; esto ofrece la posibilidad de sacar conclusiones exactas y aplicar cálculos lógicos.

Junto con estas ventajas, el método de formalización tiene también ciertas desventajas. En principio es posible formalizar cualquier cosa, pero el problema consiste en que no siempre se obtienen de esta manera resultados positivos. Al sustituir una idea errónea con una secuencia de símbolos, su esencia no cambia, aunque pueda parecer más científica que en la forma original. Por lo tanto, la formalización debe emplearse como un medio que sirve para alcanzar cierto objetivo, y nunca representar un objetivo por sí sola. Es apropiada siempre que facilite una mejor orientación en los problemas complicados y poco claros.

La didáctica adquiere el significado de representar el hecho didáctico en la jornada de trabajo escolar, siempre en transformación hasta alcanzar el interpretante final que se traduce en el logro de los aprendizajes significativos esperados, los cuales pasarán a ser nuevas formas u objetos semióticos que serán sustituidas por semiosis sustituyente a través de operaciones de atribución, sustitución y superación en la búsqueda semiótica de la construcción del conocimiento. Lotman (1998) recuerda que para que haya aprendizaje se requiere poseer una experiencia semiótica previa, en vista de que los vínculos pragmáticos no son capaces de introducir códigos esencialmente ausentes de él.

Dentro de una sesión de clases se deben cumplir ciertos momentos o situaciones en donde se pueda interpretar o utilizar la semiótica como parte del aprendizaje, la siguiente tabla muestra algunas de las situaciones que deben cumplirse dentro del aula para lograr un aprendizaje significativo, existe la posibilidad que no en todas se cumpla con cada una de ellas, puesto que se aplican, interpretan y rescatan según las necesidades de los estudiantes.

Desde Morelo (2012):

MOMENTOS DE LA SEMIOSIS QUE FOMENTAN UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

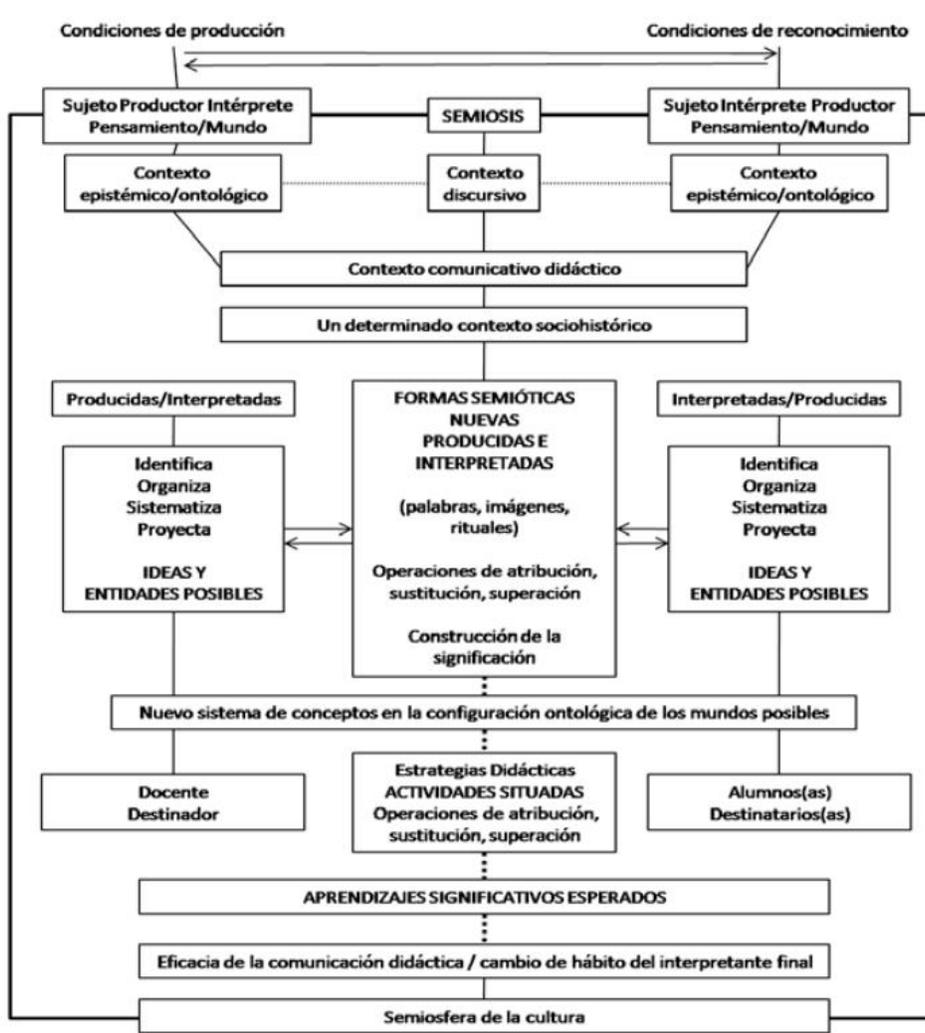
Pensamiento	El Pensamiento para Magariños de Morentin (2008) es lo que abarca el sistema de la totalidad de los conocimientos de los sujetos productor e intérprete.
Semiosis	Es un determinado sistema virtual de determinada calidad de signos (iconos, índices, símbolos, y su combinatoria), a partir del cual se construyen las expresiones semióticas con la que los sujetos de una determinada comunidad configuran visual, comportamental, conceptual y simbólicamente su entorno.
Semiosis sustituida	Corresponde al sentido adquirido por el entorno de quienes utilizan determinadas semiosis sustituyentes y en función de su específica utilización.
Semiosis sustituyente	Corresponde al conjunto de las configuraciones perceptuales con las que se atribuye un sentido al entorno de quienes la utilizan con independencia de las intenciones del sujeto productor.
Signo	Constituye el centro de la problemática semiótica y puede estudiarse sintáctica, semántica y referencialmente.
El mundo	Es lo que abarca todo lo que pueden percibir en su entorno los sujetos que producen e interpretan las formas semióticas en determinado momento, a sabiendas que en el entorno hay mucho más que todavía aún no pueden percibir.
Formas semióticas	Son las ideas posibles materializadas en un determinado objeto y sus posibles valoraciones que en determinado momento de su historia la sociedad le asigna.
Operación semiótica de atribución	Es la que genera un valor relacional que permite la identificación de cada forma semiótica perteneciente a un sistema de una semiosis sustituyente y/o sustituida.
Operación semiótica de sustitución	Es la que asigna las formas semióticas de los valores de un determinado universo, que en ese momento socio histórico se constituye en semiosis sustituyente respecto a los valores de las formas semióticas de algún otro universo, que se constituye en semiosis sustituida.
Operación semiótica de operación	La operación de superación, históricamente considerada, produce la eliminación de las concretas contradicciones efectivamente actualizadas por la vigencia de determinada operación de sustitución; es decir, por la contradicción inherente a la utilización de las formas de un determinado universo (sustituyente) para establecer

	los valores de las formas de otro determinado universo (sustituido). Magariños de Morentin (1996).
El valor	Es la posible relación entre dos formas, constituyendo el mundo semiótico posible de una determinada comunidad en un determinado momento histórico.
La actividad situada	Se entenderá como la planeación y puesta en práctica de estrategias didácticas en el aula y la comunidad para tratar con las operaciones semióticas fundamentales en el orden continuo de atribución, sustitución y superación, y construir siempre formas semióticas nuevas que circulen en el hecho comunicativo didáctico, y así generar los eventuales interpretantes finales, en tanto logro de aprendizajes esperados.
Semiósfera	Es “como el dominio en el que todo sistema signico puede funcionar, el espacio en el que se realizan los procesos comunicativos y se producen nuevas informaciones, el espacio semiótico fuera del cual es imposible la existencia misma de la semiosis” (Lotman 1996, p.261).
Impredecibilidad	Lotman introduce la noción de impredecibilidad como objeto científico. “Vivimos en un mundo que se crea sobre la unidad conflictiva”. (1996, p. 261). Para Lotman, el arte es “otra forma de pensar, otro sistema de modelación del mundo, la creación de otro mundo paralelo al mundo”.

Nota: La tabla viene desde Morelo 2012 con la intención de mostrar los momentos de semiótica que se cumplen en una sesión clase.

Figura 1.

Semiótica de la comunicación didáctica.



Nota. Proceso de construcción de una semiósfera en un entorno educativo. (Morelo, 2012).

La *Figura 1* es un esquema que muestra el proceso o procedimiento que conlleva la construcción de una semiósfera, partiendo o reconociendo las formas semióticas con las que se va a trabajar, que en este caso son los polígonos regulares y el círculo. Se muestran algunos de los momentos que se pueden llegar a presentar dentro de una sesión clase, en donde, además, se debe reconocer qué factores son los que conllevan a tal suceso, por ejemplo, para

que exista un aprendizaje significativo, se deben contextualizar las herramientas, estrategias y/o métodos que se van a emplear.

En algún momento se integrarán a la aplicación de la secuencia didáctica otros agentes significativos del entorno escolar para colaborar en el desarrollo de esta y pueda lograrse la eficacia de esta misma, en este caso estos agentes son elementos del método de secuencias didácticas de Díaz Barriga, el cual tiene el enfoque del alumno al centro y este básicamente se centra en crear actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí y a partir de ello parte la intención docente de recuperar conocimientos previos de los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales (Morelo, 2012).

Dicha secuencia atribuye actividades de inicio, donde se espera que a partir de los conocimientos previos los estudiantes interactúen con una problemática y sepan cómo responder a ella, para pasar a las actividades de desarrollo en donde los estudiantes en grupos pequeños (trabajo colaborativo), interaccionan con la problemática y buscarán estrategias y/o los procedimientos necesarios para llegar a un resultado en común. Finalmente, las actividades de cierre, en donde se lleva a cabo una síntesis de los procedimientos, primero por medio de los alumnos, compartiendo sus dificultades y fortalezas en el proceso de construcción y por siguiente la intervención del docente para formalizar el aprendizaje.

Secuencia Didáctica (10 sesiones).

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico aplicado a los alumnos, se elaboró una secuencia didáctica de nueve sesiones, con la intención de mostrar o analizar el impacto que la enseñanza semiótica tiene en los estudiantes. No se trabaja bajo proyectos como lo propone la NEM (Nueva Escuela Mexicana), debido a que la metodología semiótica permite a los alumnos construir una semiósfera de significados a través de algunas demostraciones que son propias de una institucionalización y retroalimentación diaria, en un trabajo por proyectos, no se tienen estas de forma continua, o bien, sería hacer una adaptación a la metodología propuesta, así que por facilidad se emplea la secuencia didáctica.

El plan de estudios 2022 no incluye dentro de los PDA (procesos de desarrollo de aprendizajes) un contenido que se relacione directamente con el cálculo de áreas y perímetros de polígonos regulares menciona el trazo de estos únicamente. Pero, en el plan analítico

hecho por la institución se agregó este contenido y algunos otros que los docentes creyeron necesarios según las necesidades de los estudiantes.

Tabla 2.

Sesión	Fecha	Intención didáctica	Descripción de la actividad.
1/9	29/02/24	El alumno reconoce polígonos regulares, sus elementos y características que los diferencian uno del otro.	<p>“Twister de polígonos”</p> <p>El juego consiste en formar grupos de máximo 4 alumnos, se entregará a cada grupo un tapete de “Twister”, se nombrará a un líder que será quien tome nota de los errores y aciertos que tengan sus compañeros, el docente dará las indicaciones de que mano o pie deben poner en cada figura, con la única intención de que el alumno reconozca y diferencie entre un polígono y otro. Se darán 24 indicaciones diferentes y posterior a esto se dará por terminado el juego, el alumno que mayor reconocimiento de figuras haya tenido será a quien se le otorgará la mayor calificación y así respectivamente. Ver <i>ANEXO 1</i>.</p>
2/9	01/03/24	Desarrollar en los estudiantes el concepto de perímetro y su procedimiento de cálculo.	<p>“Perímetro de una figura”</p> <p>Con ayuda de un cordón, se pretende que el alumno experimente e identifique que parte de una figura corresponde al perímetro, formarán equipos de 4 integrantes y deberán construir tres figuras distintas con ayuda del cordón, se presentará a los alumnos un grupo de preguntas que nos permiten analizar que tanto conoce acerca del perímetro, si este le es difícil calcularlo o tiene problemas para diferenciar que parte es la que corresponde a la figura.</p> <p>Al haber comprendido que el perímetro es “la parte de afuera de una figura”, se presentan a los estudiantes un grupo de figuras (algunos de estos no son polígonos), para que calcule el perímetro de cada una, teniendo una variable como medida, deberá encontrar el valor de esta. Ver <i>ANEXO 2</i>.</p>
3/9	05/03/24	Desarrollar habilidades para el cálculo de área de polígonos y la memorización de fórmulas.	<p>“Área de una figura”</p> <p>Se les proporcionará a los estudiantes un conjunto de cartas que contienen únicamente el nombre y la fórmula que se utiliza para calcular el área y perímetro de dicha figura, pero no se pondrá ninguna imagen que ilustre, ya que el alumno gracias a la actividad 1 “Twister de figuras” debe identificar y diferenciar este tipo de figuras. Así, el estudiante únicamente debe reconocer qué fórmula corresponde a cada polígono y sustituir los valores asignados para obtener un resultado en común. Ver <i>ANEXO 3</i>.</p>
4/9	06/03/24	Desarrollar en el alumno una significación con respecto al trazo de	<p>“Con reglas trazo polígonos”</p>

		polígonos con regla, compás y transportador.	<p>El alumno trazará un pentágono regular a partir de una circunferencia, se le darán las indicaciones paso a paso por escrito, comienza trazando una circunferencia y el centro de esta, para posteriormente con ayuda de su transportador localizar los 5 puntos que formarán el pentágono, finalmente con ayuda de su regla unirán dichos puntos y tendrán un polígono regular de 5 lados.</p> <p>A partir de los conocimientos de la clase anterior el alumno con ayuda de su transportador, deberá medir los ángulos internos de la figura formada, para comprobar que miden 108°, si alguno de estos no cumple con esa característica, el polígono está mal trazado y esto lo vuelve una figura irregular. Ver ANEXO 4.</p>
5/9	07/03/24	Que el alumno identifique y comprenda de dónde proviene la fórmula para calcular el área de un hexágono.	<p>“¿Fórmula de qué?”</p> <p>El alumno ya reconoce que fórmula debe utilizar para cada tipo de polígono, sin embargo, desconoce el origen de esta. Se dará a los estudiantes un polígono de 6 lados (hexágono regular) que está dividido en 6 triángulos, primero deberán calcular su área y perímetro, como esto es muy sencillo, se pedirá a los estudiantes que recorten la figura, pero sin desunirla del perímetro, de esta manera tendrán 6 triángulos iguales, los cuales servirán para identificar cómo es que se compone la fórmula de para calcular el área de un polígono regular de 5 o más lados. Ver ANEXO 5.</p>
6/9	08/03/24	Desarrollar y justificar la fórmula para calcular el perímetro del círculo, a partir de identificar sus elementos y determinar el número de veces que equivale la longitud de la circunferencia, la longitud del diámetro.	<p>“π y Circunferencia”</p> <p>El alumno deducirá la fórmula que necesita para calcular el perímetro de un círculo, se presentará al estudiante una situación donde con el listón proporcionado, deberá mediar la circunferencia (perímetro) de tres distintos círculos, para posteriormente presentarle una serie de pasos a seguir (cálculo de perímetro de un círculo de manera informal), el alumno no va a reconocer a la primera que es lo que está calculando, pero en la formalización encontrará el porqué del procedimiento realizado. Ver ANEXO 6.</p>
7/9	11/03/24	Desarrollar y justificar las fórmulas para calcular perímetro y área del círculo.	<p>“Perímetro y área de un círculo”</p> <p>A partir de que el estudiante ya reconoce que parte del círculo pertenece al área y perímetro de este, se plantea una actividad en la que el alumno deduce la fórmula para calcular el área de este, se presentan dos figuras circulares para que calcule su perímetro siguiendo el procedimiento de la sesión anterior, terminado esto, se cuestiona al alumno si recuerda la fórmula para calcular su área, se pide que lo haga. En caso de que no lo recuerde, el docente deberá ponerla en el pizarrón para que ellos sustituyan valores y la obtengan.</p> <p>Se mostrará a los estudiantes el origen de la fórmula para calcular el área de un círculo, se proporcionará al alumno un círculo</p>

			dividido en 8 partes, deberán interactuar con él y buscar la manera de deducir cómo es que este se comporta y el porqué de su fórmula. Ver <i>ANEXO 7</i> .
8/9	12/03/24	Retomar fórmulas para el cálculo de área de polígonos y el círculo por medio de juegos.	“Crucigrama de áreas” El alumno tendrá indicaciones o enunciados muy precisos que le permitan identificar de qué fórmula es de la se está hablando, debe acomodar esta “palabra” en la casilla indicada, la actividad sirve únicamente como retroalimentación. Ver <i>ANEXO 8</i> .
9/9	13/03/24	Evaluar el aprendizaje de los estudiantes con respecto al cálculo de perímetro y área de polígonos regulares y círculos.	“Aplico lo que aprendí” Es momento de evaluar que tan poco o mucho aprendieron nuestros estudiantes, por medio de la plataforma Kahoot, se ha creado un cuestionario de 10 preguntas de opción múltiple, algunas de ellas muy similares a cuestionamientos de nuestra evaluación de tipo diagnóstico como punto de contraste e identificar de una mejor manera que tan significativo fue el avance de los alumnos, o si la aplicación de esta secuencia fue de ayuda nula. Los cuestionamientos van desde determinar conceptos que aprendieron, hasta calcular áreas y perímetros de polígonos regulares y formas circulares. Ver <i>ANEXO 9</i> .

Resultados del Plan de Acción.

Las actividades propuestas tienen como objetivo principal que los alumnos logren desarrollar competencias fortaleciendo la resolución de problemas a través de la enseñanza semiótica y el uso del material didáctico, en los que se implique el razonamiento lógico matemático. Esto es importante, ya que logra que el estudiante sea capaz de resolver problemas a base de la comprensión y el pensamiento crítico.

El documento de orientaciones académicas para la elaboración del trabajo de titulación (SEP, 2017) se describe y analiza la ejecución del plan de acción considerando la pertinencia y consistencia de las propuestas, identificando los enfoques curriculares, las competencias, la secuencia de actividades, los recursos, los procedimientos de seguimiento y evaluación de la propuesta de mejora. (p.11).

A partir de los resultados del diagnóstico se puede observar con mayor precisión la problemática que existe dentro de los grupos de clases, a pesar de su trayectoria por la educación secundaria, los estudiantes presentan muchas dificultades al momento de resolver

problemas que comprendan el mezclar letras y números, es decir, el uso de símbolos y signos presenta un mayor grado de dificultad para ellos. La secuencia didáctica que se desarrolló del 29 de febrero al 14 de marzo comprendió de nueve sesiones, en las cuales la enseñanza semiótica permitió a los estudiantes crear significados y con ellos la construcción de su propio conocimiento.

El análisis de la secuencia fue realizado a través de las diversas fases que conforman la teoría de situaciones didácticas, el cual busca tener una verbalización, resolución, puesta en común e institucionalización y a través de esta se analizó acerca del papel del alumno en torno a las actitudes tomadas en las actividades realizadas, el papel del maestro, organización grupal, recursos didácticos y la enseñanza semiótica.

El grupo con el que se llevó a cabo el análisis fue el de 2°C, ya dentro de este se presenta un mayor rezago de conocimientos según las pruebas antes realizadas y por referencias y recomendaciones del docente titular de ambos grupos. Se tomó a 6 alumnos experimentales 3 niñas y 3 niños, de manera al azar y verificando que asistan con regularidad a la escuela, esto con la intención de seguir su proceso y evaluar los resultados obtenidos. Durante el desarrollo de la secuencia se tomaron diálogos o frases que dichos alumnos mencionan y nos permiten el análisis de los conocimientos que se han adquirido, dichos alumnos serán mencionados como A1, A2, A3, A4, A5 y A6. Alumnos extra: AX.

Análisis de las Actividades

Sesión 1. Twister de Polígonos.

La primera actividad de la secuencia fue un Twister de polígonos, en donde los estudiantes aprendieron a reconocer las principales características y elementos de los polígonos regulares, diferenciarlos unos de otros y clasificarlos según su número de lados, vértices, ángulos, etc. Al iniciar la sesión se llevó a cabo el proceso de verbalización, donde el estudiante A3, fue quien nos ayudó a hacer la lectura de las indicaciones, posteriormente, se formaron los equipos de 4 integrantes, en esta ocasión se permitió que ellos eligieran sus compañeros de equipo.

Al estar listos los equipos, se hizo entrega de los tapetes y estos fueron colocados en el suelo, cada integrante se colocó en uno de los extremos y nombraron a un monitor, quien se encargó de identificar si las acciones que realizaban los estudiantes eran correctas o no. Se leyeron las reglas para el juego y se advirtió a los alumnos que, una vez tomada una posición o lugar, debían permanecer de ese modo hasta que se diera una nueva indicación, ellos debían elegir el orden en el que participarían. Posteriormente, se dio la primera indicación:

Docente: Mano derecha pentágono azul.

El primer participante de cada equipo puso su mano derecha en el pentágono azul que estaba en el tapete, se dieron tres indicaciones más para completar el primer turno. El juego siempre fue muy divertido los alumnos demostraron entusiasmo y al parecer no existió problema para identificar ninguna de las figuras que se presentaron, inclusive si alguno de ellos tuvo conflictos, entre los mismos integrantes del equipo se apoyaban para que logran reconocer el polígono y poner la mano de manera asertiva. Transcurridos los 6 turnos (24 indicaciones diferentes), se otorgaron 2 minutos para que terminaran de hacer el concentrado de errores y aciertos que tenía el monitor.

En este contexto, el pensamiento abarca el sistema de la totalidad de los conocimientos de los sujetos productor e intérprete, durante la verbalización, los estudiantes utilizaron sus conocimientos previos y adquirieron nuevos sobre los polígonos regulares, lo que contribuyó a su pensamiento y comprensión del entorno geométrico que los rodean.

Durante el desarrollo de la actividad se llevó a cabo un monitoreo, mientras se daban las indicaciones, se observó entre los equipos y se logró ver algunos de los errores que se presentaron, por ejemplo, confundían el hexágono con el heptágono, aunque los nombres no son similares, al momento del juego los alumnos no se preocupaban mucho por contar el número de lados que tenía la figura, sino que ellos solo responden a la indicación de forma intuitiva.

Se llevó a cabo una especie de puesta en común, en donde a través de preguntas guía, el estudiante identificara las principales características y elementos que conforman a un polígono regular.

Docente: ¿Quién me puede mencionar alguna característica de los polígonos regulares?

A5: Que todos sus lados son iguales.

Docente: ¡Bien! ¿Qué más?

AX: Tiene ángulos iguales

Docente: ¡Muy bien! ¿Qué más?

A1: ¿Qué sus ángulos son obtusos?

Docente: Mmm... Creo que ese no aplica.

¡A ver chicos! ¿Cuánto mide un ángulo obtuso?

A4: ¿Un ángulo menor de 90° ?

AX: Noooooo, es un ángulo que mide más de 90° pero menos de 180° . ¿sino?

Docente: ¡Exactamente! Un ángulo obtuso es mayor a 90° y menor que 180° . Sin desviarnos chicos, ¿alguien más?

A1: Que tienen ejes de simetría.

Docente: ¡Ese sí! ¿conocen cuántos ejes tendría cada polígono?

Docente: Estos corresponden también al número de lados, por ejemplo, un pentágono tendría 5 ejes. Entonces, ¿un heptágono?

Clase: ¡Siete!

Al haber realizado esta pequeña lluvia de ideas, se entregó a los estudiantes una tablita con algunos de los principales elementos y características de algunos polígonos que estaremos viendo y utilizando conforme avanzamos con las sesiones. A manera de formalizar el conocimiento se les proporcionó algunos otros ejemplos de las características que nos permiten clasificar este tipo de figuras.

Fue posible observar cómo los estudiantes asignaron valores y significados a las diferentes formas semióticas de los polígonos regulares, lo que refleja la percepción y comprensión del entorno geométrico. Esta asignación de significado se relaciona con la capacidad de los estudiantes para interpretar y comprender las formas y sus atributos en el contexto del juego del Twister de Polígonos.

Durante el desarrollo de la sesión se trabajaron algunas de las interacciones y claves semióticas que Morelo (2012) menciona a través de la metodología de Lotman (1988). Por ejemplo, se tuvo la visualización de una forma semiótica, ya que estas son las ideas posibles materializadas en un determinado objeto y sus posibles valoraciones que en determinado momento de su historia la sociedad le asigna. En el momento en que los alumnos clasificaron los polígonos, les otorgaron un determinado valor que permitió la identificación de cada forma semiótica perteneciente a un sistema de una semiosis o significados.

Se puede considerar que la intención didáctica de la sesión se cumple de manera satisfactoria, considerando que fue una actividad situada, es decir, que esta conlleva una estrategia didáctica en el aula y la comunidad para tratar con las operaciones semióticas fundamentales en el orden continuo de atribución, sustitución y superación, y construir

siempre formas semióticas nuevas que circulen en el hecho comunicativo didáctico, y así generar los eventuales interpretantes finales, en tanto logro de aprendizajes esperados.

Figura 2.

Aplicación del “Twister de polígonos”.



Nota. En la imagen se muestra a los estudiantes de 2°C, trabajando en el reconocimiento de polígonos, a manera de Twister de polígonos.

Sesión 2. ¡Perímetro de una Figura!

En la actividad dos, se buscó que los estudiantes desarrollaran el concepto de perímetro y su procedimiento de cálculo. Al inicio de la sesión se revisó o creó una retroalimentación de la clase anterior, con la intención de evaluar los conocimientos adquiridos en esta. Además, sirve para que los estudiantes continúen en la creación de una semiósfera, es decir, creando un entorno o espacio en donde se realizan los procesos comunicativos y se producen nuevas informaciones, a través de la comprensión de significados. (Lotman, 1996).

Durante este mismo inicio se llevó a cabo el proceso de la verbalización, se pidió a los estudiantes que de manera individual leyeran las indicaciones de la actividad planteada para la sesión, luego de 2 minutos, se realizó una lluvia de ideas, donde algunos de los estudiantes describieron a detalle lo que se espera a través de esta actividad y se pidió a otros más que repitieran lo que sus compañeros habían explicado, con la única intención de descartar posibles dudas sobre lo que se busca hacer y tratando de que no existieran problemáticas al momento de la resolución.

Organizados en parejas, se les entregó un listón graduado en 25 cm a cada alumno, con este, los estudiantes construyeron 2 figuras cualesquiera, la mayoría de ellos se inclinó por un círculo y un triángulo, otros más realizaron un cuadrado y solo una pareja intentó realizar un pentágono, aunque en realidad este no era regular, puesto que ellos mismos dedujeron que necesitaban ser muy precisos para que sus lados fueran exactamente iguales.

Mientras ellos realizaban las figuras, monitoreaba el trabajo y se les pidió que identificaran cuanto medían cada uno de los lados de las figuras y lo anotaran. A través de esto debían identificar el perímetro de la figura. Si bien es cierto, algunos de ellos aún no lograban reconocer que el perímetro de una figura se representa como “la suma de todos sus lados”, pero, entre los mismos compañeros lograron deducirlo.

Figura 3.

Construcción de figuras a través de un listón graduado de 25 cm.



Nota. La imagen muestra la construcción de un triángulo del alumno A5, con un listón graduado de 25 cm. Dando solución a la parte 1 de esta actividad.

A partir de lo construido el alumno realizó una “operación semiótica de atribución”, debido a que generaron un valor relacional, es decir, que permite la identificación de una forma semiótica, que en este caso es el perímetro y a su vez esta es perteneciente a una semiosis sustituida, porque se le está asignando un valor a una fórmula universal que ya se conoce, por ejemplo, el alumno que construyó un cuadrado, sin darse cuenta utilizó una fórmula como $P = L + L + L + L$ y en esta sustituyó los valores que obtuvo con las mediciones encontradas a través de la construcción de este.

Los estudiantes, además, dieron respuesta a una serie de cuestionamientos en los cuales debían explicar cómo fue el procedimiento para calcular el perímetro, alguna expresión algebraica con la cual pudiera ser representado y algunas cuestiones que permitieron el diálogo entre ellos:

A3: Maestra, tenemos una duda

Docente: Díganme A3.

A3: Lo que pasa es que yo creo que el perímetro de dos figuras siempre es diferente porque siempre va a depender de la figura que sea ¿no?, y A1 cree que, si puede ser lo mismo, ¿Quién está bien?

Docente: Justo en este momentito de la clase no puedo decirles quien de las dos está bien, pero a ver A3, si lo largo del pizarrón mide 1 metro y de ancho 70 cm, y la mesa

mide de largo 90 cm y de ancho 80 cm.

¿Cuáles son sus perímetros?

A3: O sea, pero ¿Cómo?

Docente: Analicen lo que les acabo de preguntar y contesten.

A1: ¡OK! Pero... Teacher, da lo mismo ¿no?

Docente: Analícenlo entre ustedes y ahorita nos explican a todos ¿va?

A1: ¡Vale!

Durante la puesta en común se buscó que entre los mismos estudiantes dedujeran el perímetro de una figura se puede calcular haciendo una suma de los valores de todos sus lados, el equipo formado por A2 y A4, mostró a sus compañeros algunos trazos que representaban las figuras construidas, con ello mostraron a sus compañeros cómo habían obtenido el perímetro de estas, un equipo de dos alumnos que no pertenecen al análisis compartió sus figuras y cómo a través de ellas pueden formular expresiones algebraicas.

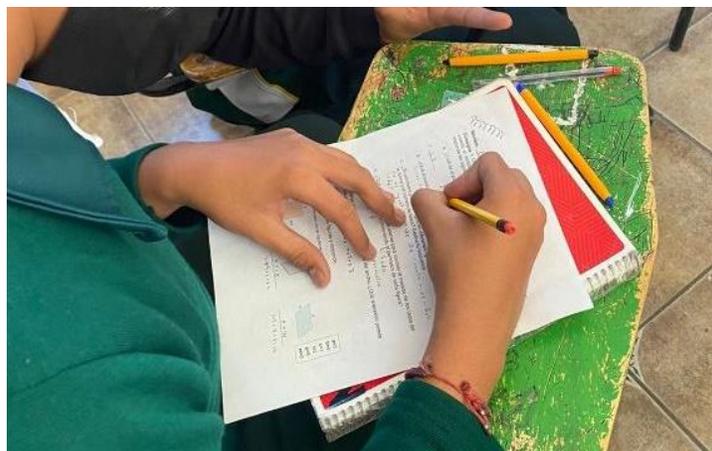
Finalmente, el equipo de A1 y A3 mostraron las conclusiones que pudieron rescatar a través de los cuestionamientos que se formularon en la resolución de problemas, en donde mostraron por qué el perímetro de dos figuras si puede ser el mismo, solo importando las medidas que presenten en cada uno de sus lados, además compartieron las expresiones que lograron construir.

La semiótica es un intercambio de mensajes que producen significación. El mensaje es un signo o un conjunto de signos y a través de la puesta en común, los estudiantes transmiten mensajes entre ellos, de este modo crean una semiosis, pues con sus conclusiones crean significados que les permiten la atribución de nuevos conocimientos y con ello el logro de aprendizajes. (Alcides, 2021).

A manera de formalizar lo aprendido en la sesión, se dio a los estudiantes el concepto de perímetro, quedando establecido para posible pregunta de examen. Este se construyó con ellos mismos, aportando sus propias ideas y opinando de estas mismas, quedando como: “El perímetro es una línea que delimita el área de una figura geométrica plana es una medida de longitud, puede ser en centímetros, metros, pulgadas, etc., se obtiene al sumar todos los valores de sus lados”. La parte de limitación fue aportación propia, obviamente se tuvo que explicar a los alumnos el significado de esta palabra.

Figura 3.1.

Resolución de problemas de concepto y cálculo del perímetro.



Nota. En la imagen se muestra al alumno A2, trabajando en la resolución de cálculos de perímetros de figuras geométricas, posteriores a la construcción de estas mismas.

Sesión 3. ¡Área de una Figura!

La sesión tres, tuvo como intención didáctica que el alumno desarrolle habilidades para el cálculo de área de polígonos y la memorización de fórmulas. Para iniciar la sesión se retomó el concepto de perímetro, preguntándole a tres estudiantes diferentes, (entre ellos A6). Al observar que este está bien definido se continuó con la planeación elaborada para este día. Se solicitó a los estudiantes de manera individual leyeran las indicaciones de la actividad, para con ello poder llevar a cabo el proceso de verbalización.

Una vez que los alumnos terminaron de leer, se les pidió que dieran la vuelta a su hoja y se les cuestionó acerca de las indicaciones correspondientes. Entre ellos mismos

descartaron dudas y comprendieron muy bien lo que se esperaba. Se reunieron en equipos de 3 integrantes, estos fueron asignados de manera aleatoria según sus lugares tomados, se repartió a cada equipo un juego de seis tarjetas con las fórmulas que estarían utilizando en la clase. Se asignó un total de 14 minutos para la resolución de esta.

Durante este tiempo los estudiantes se dedicaron a discutir cómo es que pudieron calcular el área de las diferentes figuras dadas, fue necesario que aplicaran sus conocimientos adquiridos en la sesión 1, en donde, reconocieron y clasificaron los distintos polígonos. La continuidad de estas actividades permitió al alumno crear una semiosis, que, aunque este no es de manera virtual como Lotman (1996) propone, los alumnos construyen expresiones semióticas con las que configuran su aprendizaje de manera visual, comportamental, conceptual y simbólicamente según el entorno en donde se desarrollan.

Mientras los alumnos daban resolución a la problemática dada, se monitorea su avance, en este caso no se presentaron dificultades, debido a que ellos mismos dedujeron que solo había tres tipos de fórmulas, para calcular el área de un triángulo, un cuadrado y los polígonos regulares de cinco o más lados. El verdadero conflicto se presentó al momento de sustituir valores, puesto que los alumnos no lograban coincidir o encontrar entre ellos el significado de cada parte de la fórmula correspondiente, así que a través de preguntas guía, se buscó el análisis de los estudiantes, para que ellos mismos fuesen quienes dedujeran el procedimiento que debían utilizar. Estas preguntas permitieron un diálogo entre los alumnos:

AX: Te estoy diciendo que es la misma fórmula.

AX: Pues sí, pero yo quería comprobar porque luego nos lo pone mal.

A4: ¡Maestra! ¿Qué significa la “a” en esta fórmula?, o sea ya vi que con esta vamos a calcular el área de varias figuras.

Docente: ¿De cuáles figuras?

A4: Del pentágono, hexágono, dodecágono...

A1: Octágono...

AX: De todos los que tienen arriba de cinco lados.

Docente: Shhhhh eso lo debe deducir cada equipo, ahorita que pasen al frente me platican porque creen eso.

A1: Pero ¿Entonces?

Docente: ¿Nadie sabe lo que significa?... Bien, la “a” en la fórmula representa el “apotema” de cierta figura, es una línea que va desde el centro del polígono hasta el punto medio de uno de los lados.

A5: O sea que, ¿es la rayita que está aquí?

Docente: Efectivamente.

Durante la puesta en común los diferentes equipos presentaron a sus demás compañeros cómo fue su proceso de resolución, entre ellos decidieron repartirse las figuras

para que la mayoría, si no es que todos, pudiesen pasar a compartir resultados, algunos de ellos aún presentaron dificultades para identificar el significado de cada letra o símbolo que existe en cada fórmula, otros más olvidaban poner el signo de las operaciones que realizaban, pero entre la misma clase pudieron apoyarse, construyendo de este modo el verdadero significado de signo, que va más allá de escribirlo, sino que lograron comprender que este constituye el centro de una problemática y concluyendo que si este no existiera no tiene coherencia y no se entiende lo que se busca hacer.

Los diálogos o frases más significativas que se pueden rescatar fueron:

AX: ¡Maestra! creo que A5, A6 y AX tienen mal la suma.

Docente: ¿En cuál y por qué?

AX: Porque no da 64 en el pentágono.

Docente: ¡Cierto! Quien encuentre el porqué de su error se gana una participación.

A3: Multiplicaron en lugar de sumarlo, porque debe dar 10. O sea que desde la fórmula tienen todo mal.

A5: Ashhh, pero nada más nos equivocamos en el signo.

A1: Si, pero si se lo pones mal y yo multiplico en lugar de sumar, pues me va a salir mal.

A5: Pero si ya conoces la fórmula del perímetro debes saber que es suma.

AX: Pero que tal que yo no la conozco. Yo la neta si lo hubiera multiplicado.

Es muy satisfactorio observar el nivel de aprendizaje que con el paso de las sesiones el alumno desarrolla y cómo buscan soluciones a las diferentes problemáticas que pueden llegar a presentarse. A manera de concluir con la sesión, explique a los alumnos lo que ellos buscaban comunicar, que si una operación o fórmula no tiene signo, no se puede dar solución a esta misma, debido a que esta no tendría coherencia, sin embargo, los signos no se presentan aislados, forman parte de un sistema semiológico constituido por categorías o paradigmas, que agrupan los términos del sistema; y reglas, que establecen el orden o la manera como los elementos de cada categoría se combinan para formar sintagmas. (Velázquez, 2013).

Figura 4.

Resolución de áreas y perímetros con tarjetas.



Nota. En la imagen se muestra a los alumnos mediante el proceso de identificación de la fórmula adecuada para calcular el área de cada figura.

Sesión 4. ¡Con Reglas Trazo Polígonos!

Esta sesión tuvo como intención didáctica que los estudiantes desarrollaran habilidades para el trazo de polígonos con regla, compás y transportador, a través de sus conocimientos adquiridos en la construcción de significados. Al iniciar con la clase, se retomó el concepto que durante la sesión 1 establecieron para clasificar a los polígonos, es decir, entre los mismos estudiantes realizaron una lluvia de ideas donde cada uno aportaba distintas características y elementos de los polígonos regulares, de este modo deben llegar a comprender cómo el uso de significados permite tener actividades situadas y la construcción de formas semióticas y así generar interpretaciones finales que ayuden al logro de aprendizajes.

Se llevó a cabo el proceso de verbalización en donde los estudiantes identificaron que la actividad planteada para esta sesión muestra a detalle el procedimiento a utilizar para trazar un polígono regular de 5 lados (pentágono). Se dio a los alumnos 2 minutos para realizar un análisis de este y externar las posibles dudas o problemáticas que este les ocasionó. Para descartar estas dudas, se cuestionó a los estudiantes con preguntas como: ¿Qué elementos caracterizan a este tipo de polígono? ¿Cuáles son sus características principales? ¿Qué tan

difícil creen que sea este procedimiento? Algunos alumnos intentaron responder a los cuestionamientos, pero se indicó que estos únicamente eran de análisis.

Se otorgaron 15 minutos para la resolución, durante este tiempo los estudiantes se dedicaron a trazar el polígono. Durante el monitoreo se pudo identificar que algunos lo hicieron muy rápido e incluso decidieron darle color, otros más desde un inicio presentaron conflictos, debido a que desconocer términos que cotidianamente utilizamos en una clase, por ejemplo, circunferencia, vértices, radio, etc. Estos, aunque parecieran ser muy comunes, causan conflicto en los estudiantes, así que tuve que mencionar lo que era cada uno de ellos. Por otro lado, el alumno A2 y un alumno AX ni siquiera tenían que estar viendo todas las indicaciones para continuar con sus trazos, por intuición dedujeron que paso seguía.

Dicha actividad según Lotman (1996), es una operación semiótica de atribución, ya que esta genera un valor relacional en los alumnos, permitiendo la identificación de una forma semiótica que pertenece a una semiosis sustituida, es decir, que a través de esta se pueden construir diferentes significados que ayudan a los estudiantes a comprender las características y elementos que complementan a un polígono regular, la comprensión de la diferencia o similitud que existe entre un círculo, una circunferencia y el perímetro, es un claro ejemplo de la significación que se construye a lo largo del trazo de este.

Debido a que en la sesión se trabajó de manera individual, no existió como tal una puesta en común, en lugar de esta los estudiantes compartieron las dificultades, necesidades y estrategias que se presentaron mientras elaboraban su pentágono, demostraron las habilidades que tienen al hacer uso del juego de geometría y entre ellos mismos trabajaron sin darse cuenta “el reconocimiento de objetos matemáticos”. Como parte del cierre del debate que se creó, se pidió a los alumnos que verificaran que los ángulos interiores de su pentágono midieran 108° y sus ángulos centrales midieran 72° , si alguno de estos no coincide, quiere decir que el polígono está mal trazado y vuelve a la figura irregular.

Al subrayar la relevancia de la relación entre el signo y la realidad representada en el trazo de polígonos, Peirce (1986) propone comprenderlo como un proceso al que llama semiosis en donde el signo es el catalizador. El proceso de significación se imagina entonces como una espiral en donde se identifican tres niveles. En la *primeridad* el signo se trata de un nivel sensorial en donde lo que se reconoce es una calidad. En la *segundidad* esa calidad

se reconoce como una cualidad, es decir, como algo que ya se ha percibido antes y que pertenece a un grupo. Y finalmente la *terceridad*, por mediación del hábito y la costumbre, esa categoría es nombrada según el sistema cultural al que pertenece el intérprete del signo.

Este proceso permitió desarrollar un pensamiento en los estudiantes, debido a que abarcó en su totalidad los conocimientos de los sujetos involucrados. Se puede identificar a través del diálogo de clase:

AX: ¡Maestra! ¿Cómo le hizo para saber que los ángulos de adentro miden 72° ?

A1: Supongo que es una regla matemática ¿no?

Docente: Podría ser, pero en realidad si existe un procedimiento que nos permite identificar los grados que tiene un polígono en su interior.

AX: ¿Cómo?

Docente: A ver chicos, ¿Cuántos grados mide toda mi circunferencia?

A4: 360

Docente: Bien, ¿Qué relación encuentran entre esos 360° y los 72° de su pentágono?

Docente: Si yo divido 360° entre mis 5 lados que tiene mi pentágono ¿Qué resultado me da?

A4: 72°

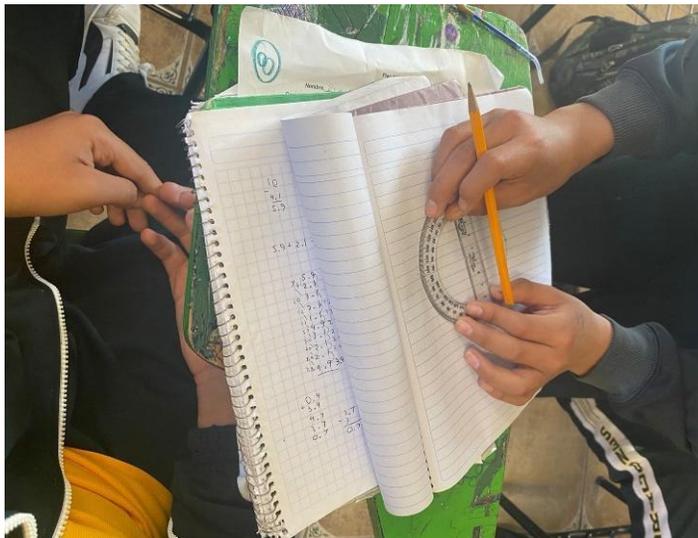
AX: Ahhhh, entonces si yo quiero hacer un hexágono, ¿lo divido entre 6?

Docente: Efectivamente y lo que salga te sirve para saber la distancia que habrá entre cada vértice.

Aunque en la teoría de situaciones didácticas no permite que el docente intervenga en el momento de la puesta en común, la metodología de Lotman (1996) y Pelc (1982), busca que el alumno construya significados sin importar que estos sean aportaciones del docente, solamente buscando que comprenda él ¿Por qué?, de cada situación que se presenta en las problemáticas. Finalmente, para concluir, se mostró a los alumnos que, en un hexágono, tenemos a su vez dos polígonos regulares, ya que los triángulos que se forman en su interior son equiláteros y estos también son un polígono regular, ya que sus lados miden lo mismo y todos sus ángulos miden 60° .

Figura 5.

Proceso de trazo de un polígono regular de cinco lados.



Nota. La imagen muestra la manipulación del transportador para la construcción de un polígono regular de 5 lados.

Sesión 5. ¿Fórmula de qué?

En esta 5ta sesión se tuvo como intención didáctica que el estudiante identifique y comprenda de dónde proviene la fórmula para calcular el área de un hexágono $A = \frac{P \cdot a}{2}$, o cualquier polígono regular de 5 o más lados. Esta fue una de las clases en donde se buscó que los estudiantes reconocieran significados con mayor facilidad, pues transformando un hexágono en rectángulo los estudiantes lograron reconocer de dónde proviene cada elemento que compone la fórmula para calcular el área de este.

Al inicio de la clase se pidió a los alumnos que comentaran un poco que tan avanzado está su proyecto final, en donde debían hacer una exploración de su entorno e identificar los distintos polígonos que existen o encuentran en él, explicando además sus características y elementos, para lo cual la mayoría aún no ha comenzado, se les recordó la importancia de este y la influencia que tendría en sus calificaciones. Luego se realizó una retroalimentación, con la intención de que recordarán algunas de las fórmulas que necesitan para calcular áreas y en cuanto dijieran $A = \frac{P \cdot a}{2}$ comenzar con la sesión.

Se entregó a los alumnos una hoja con un hexágono de perímetro 36 cm y una apotema de 8 cm, debían identificar cuánto mide cada uno de sus lados y recordar las medidas de sus ángulos internos y centrales. Para esto no existió problema alguno, puesto que con el avance que se ha tenido con la secuencia didáctica, el alumno desarrolló habilidades que le permiten la memorización de fórmulas y una operación semiótica de sustitución, que realmente esta última consiste simplemente en la asignación de valores a una variable universal, es decir, algo que normalmente ya se conoce, pero no tiene un valor asignado.

Al concluir con esta parte de la actividad, se pidió a los alumnos que dividieran/recortaran el hexágono en seis triángulos iguales, pero cortando únicamente una sola vez el perímetro de la figura inicial, esta parte de la actividad desconcertó a muchos, pues no sabían cómo hacerlo, o mencionaban que era algo que no se podía hacer. Muy probablemente las instrucciones no les quedaban del todo claras o los términos que se utilizaron para dar indicaciones no lograron comprenderlos completamente; así que con un hexágono igual al de ellos se hizo una representación de lo que debían hacer, el resultado lo pegaron en una hoja iris, a manera de poderlo manipular.

Figura 6.

División del hexágono en triángulos equiláteros.



Nota. La imagen muestra al estudiante haciendo la división de su hexágono en 6 triángulos equiláteros, como parte del proceso para comprender la fórmula que permite el cálculo de área de este.

En cuanto los alumnos tenían esta parte completada, se les pidió trazaran una línea por arriba de los triángulos de manera que pudieran formular un rectángulo, se hicieron unas

preguntas guía con las cuales se pretendió que se hiciera un análisis de qué manera pueden representar o como es que pueden encontrar en ese rectángulo la fórmula para cálculo del área de este mismo. Se pudo apreciar que, de manera fácil lograron identificar que el perímetro se refería a la “parte de abajo” (base de los triángulos), puesto que al dividir su figura en triángulos se les dio la indicación de que no debían cortar el perímetro, para la parte de la apotema y la división entre dos, se creó un conflicto entre ellos, lo cual dio como resultado un análisis detallado de lo ocurrido.

AX: ¡Maestra! ¿La apotema de aquí es lo mismo que un radio?

Docente: Es algo similar, pero... hay una diferencia. ¿Alguien sabe cuál es?

AX: A ver, si el radio va desde la orilla del círculo hasta el centro y el apotema va desde la orilla de la figura al centro, pues... Si es lo mismo ¿no?

Docente: Observen ambas figuras y díganme que mínima cosita hace la diferencia.

A6: ¿Podría ser que una viene de una orilla plana y la otra de una curva?

AX: Eso que jajaja.

Docente: No es eso, pero si tiene que ver con las “orillas” con las que se unen.

A1: Entonces ya vi que es.

AX: Pues di ya rápido.

A1: Que el radio puede ser medido desde cualquier punto como ya nos había dicho la teacher y la apotema nada más desde el medio de la base ¿no?

Docente: ¡Muy bien A1! Como ya nos dijo su compañera, el radio lo pueden medir desde cualquier punto de la circunferencia hasta el centro de esta y para obtener el apotema, se mide desde el centro de la figura, hasta el punto medio de uno de los lados de la misma figura. ¿quedó claro?

AX: Ya, ya, ya le entendí. Y entonces ¿sería como la altura de cada triángulo, no?

Docente: Efectivamente, el apotema es la altura de los triángulos, por eso se representa en la fórmula. Bueno... ¿Y por qué creen que se tenga que dividir entre 2?

AX: Porque de ese nos salen 2 hexágonos ¿no?

Docente: ¡Excelente! Nosotros nada más vamos a calcular el área de estos seis triángulos, que son los que forman nuestro hexágono y como son 12, pues hacemos una división entre 2 y obtenemos el área que deseamos, de ahí viene la división.

Clase: ¡OK!

Como punto de cierre, se dialogó con los estudiantes sobre cómo es que cada polígono está compuesto por ciertos triángulos, que corresponden al número de lados que este tiene, es decir, un pentágono tiene 5 triángulos iguales, el hexágono 6 y así sucesivamente. Otra manera de calcular el área de un polígono regular es calculando el área de uno de sus

triángulos, como se conoce que estos son iguales, se puede determinar su área como la suma de las áreas de los triángulos en cuestión.

A través de las conclusiones de los estudiantes, se pueden analizar diversos momentos de la creación de una semiósfera, donde se logren atribuir significados, Sausurre consideraba que existía una relación entre el significante y significado en la estructuración del signo, Pierce, por su parte, considera que se trata de una relación triádica al contemplar que entre el signo y su objeto existe un tercer elemento, el interpretante, en este caso los alumnos, quienes son el intermediario entre los dos componentes.

Figura 6.1.

*División del hexágono en triángulos iguales, para la comprensión de la fórmula $\frac{P*a}{2}$*



Nota. La imagen muestra algunas al alumno plasmando algunas conclusiones que se tuvieron después de hacer la demostración del significado de la fórmula $\frac{P*a}{2}$.

Sesión 6. ¡ π y Circunferencia!

Esta sesión tuvo como intención didáctica que el estudiante desarrollará y justificara la fórmula para calcular el perímetro del círculo, a partir de la identificación de sus elementos y determinando que el número de veces que equivale la longitud de la circunferencia es la longitud del diámetro. Además de la identificación de partes o elementos importantes del círculo, como lo es el perímetro, radio y diámetro.

Al iniciar la sesión, se crea una retroalimentación por medio de una lluvia de ideas dadas por los mismos estudiantes, en donde a través de la memorización y actividades situadas con las que se ha trabajado, contribuye a la creación de una semiosis, donde a partir de significados se construyen expresiones con los sujetos y símbolos involucrados.

Se les entregó la hoja de actividad y de manera conjunta se creó el proceso de verbalización, donde AX's, A1, y A6, fueron factores importantes que permitieron la comprensión de las indicaciones planteadas. Nuevamente se utilizaron los listones graduados de la sesión 2, con la intención de poder manipularlos y medir formas curvas, o en este caso el perímetro del círculo. La actividad planeada para esta sesión no era más que, medir el diámetro y perímetro de tres círculos, posteriormente dividir el perímetro entre el diámetro, para encontrar la similitud que existe en los resultados e identificar que de ahí se obtiene el valor de π . Se trabajó en parejas y se asignaron 10 minutos para la resolución.

Durante la resolución de este, se llevó a cabo un monitoreo, en donde se pudo observar las distintas problemáticas que presentan los alumnos, por ejemplo, el uso del listón al tratar de medir el perímetro del círculo fue de las principales habilidades que no tienen 100% desarrolladas, incluso algunos de ellos optaron por utilizar una regla de plástico, pero esto les resultó aún un poco más complicado. Otros más, idearon formas para saber cómo calcular el perímetro sin tener que medirlo, mencionando que existía una fórmula, pero no se acordaban cuál era o como se representaba.

AX: ¡Maestra! No sé cómo medirlo, es que cuando lo acomodo de un lado se me mueve el otro y no me da un resultado muy exacto que digamos.

Docente: Tranquilo AX, no es del todo necesario que el valor sea tal cual,

obviamente entiendo que por el tipo de instrumento que están usando para medir, pueden variar las medidas que obtengan, háganlo como puedan, cuando dividan vamos a notar si hubo muchas variaciones en sus resultados o no.

A3: ¡Maestra! ¿En todos da tres punto y algo?

A5: A mí también me da tres en todas

A1: A mí no, pero si todos se acercan a tres.

AX: Yo ese, no más que uno se acerca a cuatro, pero pues es tres. La maestra dijo que no importaba.

Docente: Yo dije que con sus resultados íbamos a encontrar las variaciones. Bien chicos, ¿Qué podemos identificar con esto?

AX: Que en todos nos da un valor cercano a tres.

Docente: Si, pero ¿alguien sabe por qué?

Clase: ¡No!

Docente: Alguien recuérdeme el valor o a cuanto equivale π .

A2: 3.1416... Ahhhh o sea no sé porque, pero algo tienen de relación ¿no?

Docente: Efectivamente chicos, el valor que representa la circunferencia o perímetro

equivale a 3.1416 veces la longitud del diámetro.

A6: O sea que ¿el diámetro cabe 3 veces y un pedacito en el mismo círculo?

Docente: Así es A6, por lo que cuando sustituimos valores en la fórmula ponemos el valor del diámetro por el valor de π .

Una vez que los estudiantes determinaron este valor y a su vez identificaron la fórmula para calcular el perímetro de un círculo, se puede demostrar como la construcción de significados, el pensamiento crítico y el entorno creado para crear formas semióticas permiten al estudiante el desarrollo de habilidades cognitivas, a través de una semiosis sustituyente que corresponde el conjunto de configuraciones perceptuales que atribuyen al entorno de quienes lo crean, es decir, los conocimientos que se crean o determinan para el logro de aprendizajes.

El alumno necesita símbolos para entrar en el terreno de lo concreto, de lo palpable, que de otro modo no podría entenderse. Y cuando decimos “palpable” usamos ya también un concepto simbólico, derivado de la mano que quiere tocar para poder apreciar más una cosa. Por consiguiente, es fácil demostrar que lo simbólico entra a formar parte del lenguaje cotidiano, de los modismos, en todas partes se puede reconocer que un “portador de significado” transmite algo que va más allá de su mera forma de expresión trivial, sino que se espera que cada estudiante desarrolle de manera “impredecible” otra forma de pensar, otro sistema de modelación y la creación de un conocimiento paralelo a lo que ya se conoce, pero con significado. (Zapata, 2014).

Figura 7.

Obtención del perímetro por medio de listones.



Nota. La imagen muestra al alumno A3, obteniendo medidas de distintos círculos para la demostración del valor de pi.

Sesión 7. ¡Perímetro y Área de un Círculo!

Durante el desarrollo de esta sesión se trabajó bajo la intención didáctica que buscó que los estudiantes desarrollarán y justificarán las fórmulas para calcular el perímetro y área de un círculo. Antes de la actividad dada, los estudiantes crearon un entorno de significación con una retroalimentación de lo aprendido en la sesión anterior, en donde se entrelazan los conocimientos anteriores con los que se busca comprender durante la sesión. Es decir, la relación que existe entre el perímetro, el valor de π , el radio y el diámetro con el cálculo del área de un círculo.

Se llevó a cabo el proceso de verbalización, buscando que el estudiante reflexione de manera colaborativa con el grupo acerca de las indicaciones dadas para la problemática a resolver, la cual pide realizar una conversión de milímetros a centímetros para poder utilizar a π (pi) en la medición que se tiene. Posteriormente, los alumnos calcularon el perímetro de dos círculos a partir de los conocimientos adquiridos en la sesión anterior y a través de estos construir la fórmula para calcular el área de dicha figura.

Los estudiantes se muestran tranquilos y entusiasmados con el trabajo que se ha realizado a lo largo de la secuencia, la creación de una semiósfera en el aula comprende un conjunto de pensamientos, signos, símbolos, valores y significados que permiten el logro de aprendizajes por parte de los estudiantes. Lotman (1998), menciona que es importante subrayar que basta con que se distinga un nivel cualquiera de la apropiación semiótica del mundo, para que en los marcos de este se esboce de inmediato una oposición que puede ser inscrita. Sin ello el mecanismo semiótico dado se ve privado de dinámica interna y solo es capaz de transmitir información, pero no de crearla. (p. 19).

La oposición mencionada por Lotman puede manifestarse en este contexto cuando los estudiantes enfrentan desafíos al comprender y aplicar los conceptos de áreas y perímetros. Por ejemplo, pueden surgir oposiciones entre el cálculo del área de un polígono regular y el de un polígono irregular, o entre el perímetro de un polígono y el de otro con la misma área, pero diferentes longitudes de lado, como se revisó en la sesión dos. Al reconocer y abordar estas oposiciones, los estudiantes desarrollan una dinámica interna en su proceso de aprendizaje. En lugar de simplemente recibir información sobre cómo calcular áreas y perímetros, están activamente involucrados en el proceso de comprensión, resolución de problemas y creación de conocimiento matemático.

La actividad planteada para esta sesión fue el reconocer el significado o él ¿Por qué? de la fórmula: $A = \pi * r^2$, en donde a través de la división de un círculo en muchas partes iguales, asemejan un rectángulo dando como resultado algo similar a la sesión 5 de esta secuencia. Si bien cierto a través de la resolución de problemas y la memorización de fórmulas los estudiantes propios a este análisis han desarrollado habilidades que les permite avanzar de manera significativa en la creación de semiosis. Mientras se llevó a cabo la resolución de problemas, se monitorea el avance y procedimientos que los estudiantes utilizaron, se rescataron algunos diálogos que permiten la comprensión de significados.

A5: Maestra, ¿Qué tenemos que hacer? O sea, si entiendo que debemos de calcular el área y perímetro de estos discos, pero ¿la figura de abajo para qué es?

Docente: ¿Recuerdan que en la sesión 5 dividimos el hexágono en triángulos

iguales? Pues vamos a hacer algo muy similar, pónganme mucha atención.

Docente: ¿Cuál es la fórmula que utilizamos para calcular el perímetro de un círculo?

AX: $\pi * D$ (Pi por diámetro)

Docente: Bien, recordemos que el radio es la mitad del diámetro, entonces si yo quisiera expresar esta fórmula, pero a través de su radio sería $2\pi r$ ¿cierto?

Clase: ¡Si!

Docente: Entonces sí solo quiero saber la mitad del perímetro de este círculo, ¿Cómo puedo expresarlo?

A3: $\frac{2\pi r}{2}$

Docente: Técnicamente está bien, pero esa expresión podemos resumirla. Si arriba estoy multiplicando por 2 y abajo divido entre 2, vamos a regresar al mismo resultado, entonces estos números dos, los voy a quitar y me quedaría únicamente πr . ¿Hasta ahí voy bien?

Clase: ¡Si!

A5: Entonces, πr se utilizaría únicamente si quiero conocer la mitad del perímetro de un círculo.

Docente: Exacto. Bien, Si yo divido al círculo en muchos, muchos triángulos y abro la figura como con el hexágono, ¿Qué figura obtengo?

AX: Un rectángulo y de ahí ¿vamos a usar la fórmula para el rectángulo?

Docente: Si, la base de mi rectángulo se volvió la mitad del perímetro de mi círculo, entonces vale πr y mi altura se volvió el radio de mi círculo, entonces al hacer la multiplicación para el área de un rectángulo ¿me quedaría?

A5: $\pi r * r$ ¿no?

AX: Y $r * r$ da r^2 .

AX: Entonces sería $\pi * r^2$

La clase mostró asombro al reconocer el comportamiento y la influencia de las diferentes figuras para la creación de fórmulas, al dar valores a estas podemos encontrar determinados elementos que complementan a una figura, como lo son el área y perímetro. Al realizar una conclusión de la clase, se puede rescatar como menciona Naves (1973), la semiótica contiene, o debe contener, tres partes: sintáctica, semántica y pragmática, puesto que en el lenguaje se advierten funciones sintácticas, valores semánticos y relaciones pragmáticas, en relación con la clase dada, se puede identificar:

- La sintáctica con las reglas matemáticas, como las fórmulas ($A = \pi r^2$ y $P = 2\pi r$), que usamos para calcular el área y el perímetro del círculo.
- La semántica refiriéndose al significado de los conceptos involucrados, como el radio (r) que es la distancia desde el centro del círculo hasta su borde, y π (pi) que es una constante.
- La pragmática, que básicamente es el cómo se aplican estas fórmulas y conceptos en situaciones reales, como medir un terreno circular o calcular la longitud de una cuerda para rodear un círculo. (p. 97).

Sesión 8. ¡Crucigrama de Áreas!

La presente sesión se puede tomar como clase de retroalimentación, debido a que durante su desarrollo, no se trabajó con la intención de seguir creando una semiosis, sino que, se trabajó esperando que el estudiante a través del proceso de memorización y los significados construidos a lo largo de las 7 sesiones previas, sea capaz de recordar, utilizar y sustituir valores en las diferentes fórmulas que pertenecen al grupo de polígonos regulares y el círculo, para la obtención de áreas y perímetros. Todo esto a través de ejercicios y un crucigrama.

Se llevó a cabo el proceso de verbalización, donde se identificaron las indicaciones pertinentes para la actividad dada, en esta ocasión los estudiantes trabajaron de manera individual en la identificación de fórmulas de áreas de: cuadrado, círculo, triángulo, pentágono, etc. Se asignaron 20 minutos para los ejercicios y el crucigrama. Durante la resolución de problemas se monitorea el trabajo y los procedimientos para descartar las dudas existentes durante la clase.

Una vez terminado el tiempo asignado, los alumnos compartieron los procedimientos, estrategias y dificultades que presentaron durante la resolución, a partir de estos y de manera conjunta, se dio respuesta al crucigrama dado, los compañeros que no pasaron al frente, fueron los encargados de validar o rechazar las proposiciones de los alumnos que compartieron su actividad. Dicha actividad dio partida a una retroalimentación y realización de un formulario que les serviría para su prueba de conocimientos, aplicada en la sesión 9 de esta secuencia.

Sesión 9. ¡Aplico lo que Aprendí!

En la sesión nueve, los estudiantes se enfrentaron a un desafío importante, la evaluación de sus conocimientos sobre el cálculo de áreas y perímetros de polígonos regulares y el círculo. Esta sesión, en particular, se diseñó como una instancia de retroalimentación integral, donde los alumnos tendrían la oportunidad de aplicar lo aprendido en sesiones anteriores y poner a prueba su comprensión de los conceptos matemáticos.

Para comenzar, se les entregó a los estudiantes el examen, que constaba de una variedad de problemas que requerían la aplicación de diferentes fórmulas para calcular áreas y perímetros. Cada problema presentaba una figura geométrica distinta, como cuadrados, círculos, triángulos, pentágonos, entre otros, desafiando así la capacidad de los alumnos para adaptar sus conocimientos a diversas situaciones. Se les asignó un tiempo específico para completar el examen, durante el cual se les alentó a resolver los problemas con atención y precisión, se permitió hacer uso de su formulario para determinar las fórmulas a utilizar.

Mientras los estudiantes trabajaban en sus exámenes, se estuvo presente para monitorear su progreso y ofrecer orientación cuando fuera necesario. Se alentó a los estudiantes a utilizar estrategias de resolución de problemas, como la identificación de datos relevantes, la aplicación adecuada de fórmulas, la sustitución adecuada y el cálculo preciso de resultados, además de que comprobaran sus resultados, descartando posibles errores.

Una vez finalizado el tiempo asignado, los estudiantes compartieron sus procedimientos y resultados. Se abrió un espacio para discutir y analizar los diferentes enfoques utilizados por los alumnos para resolver los problemas. Se identificaron errores comunes y se proporcionaron explicaciones adicionales para aclarar conceptos mal comprendidos. Además, se realizó una revisión conjunta de las respuestas correctas, brindando a los estudiantes la oportunidad de corroborar sus resultados y comprender los errores cometidos. Esta retroalimentación colectiva fue fundamental para reforzar los conceptos aprendidos y aclarar cualquier confusión.

Sesión 10. Presentación de los proyectos de intervención.

En la emocionante sesión final, los estudiantes compartieron sus experiencias y descubrimientos mientras exploraban su entorno en busca de polígonos regulares en su vida cotidiana. Esta clase se diseñó para fomentar la observación activa y la conexión entre los conceptos matemáticos y el mundo que los rodea.

Para comenzar, los alumnos compartieron sus hallazgos, desde los más simples hasta los más sorprendentes. Algunos mencionaron haber identificado cuadrados en las ventanas de sus casas, mientras que otros descubrieron triángulos en las señales de tráfico o hexágonos

en las colmenas de abejas cerca de sus hogares. Cada relato era una ventana fascinante a la geometría presente en su día a día.

Después de escuchar las experiencias de sus compañeros, los estudiantes presentaron sus exposiciones individuales, donde mostraron fotografías, dibujos o incluso objetos reales que representaban polígonos regulares que encontraron en su entorno. Algunos incluso trajeron muestras físicas, como envases de comida con forma de octágono o tapetes con diseños hexagonales, mencionaron sus características y las fórmulas que se utilizan para calcular el área y perímetro de cada una de estas.

Durante las exposiciones, se promovió la participación de todos los alumnos, quienes hicieron preguntas y comentarios para enriquecer la discusión. Se trató de facilitar el diálogo, destacando la importancia de la geometría en la vida cotidiana y cómo el reconocimiento de polígonos regulares puede ayudar a comprender mejor el mundo que nos rodea. Después de cada presentación, se abrió un espacio para reflexionar sobre lo aprendido y conectar los hallazgos individuales con los conceptos matemáticos abordados en clase. Se discutieron temas como la simetría, la proporcionalidad y la ubicuidad de los polígonos regulares en la arquitectura, el diseño y la naturaleza.

Al finalizar la sesión, los alumnos se despidieron con una mayor apreciación por la geometría y una nueva perspectiva sobre cómo esta disciplina está presente en su entorno diario. La clase no sólo fortaleció su comprensión de los polígonos regulares, sino que también cultivó su curiosidad y sentido de observación, animándolos a seguir explorando el fascinante mundo de las formas geométricas en su día a día.

Competencias desarrolladas en base a la experiencia didáctica.

- *Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las Matemáticas.*

Durante la elaboración del marco teórico, se realizaron algunas investigaciones que permitieron la identificación de las bases metodológicas y conceptuales que refieren al uso de la semiótica y los recursos didácticos en las matemáticas.

- *Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.*

Aunque el plan de estudios 2022 no propone dentro de sus PDA, algún contenido que se relacione con el cálculo de áreas y perímetros de polígonos regulares y el círculo, la institución donde se lleva a cabo la práctica profesional en su plan analítico propone este contenido que se desarrolla en el plan de estudios 2017, tomando como referencia las necesidades de los estudiantes con respecto a este tema.

- *Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de las Matemáticas.*

La elaboración de la secuencia didáctica, el uso de la enseñanza semiótica como metodología de clase y los recursos didácticos que se utilizaron mediante la implementación de estas, dan parte a la competencia por desarrollar, puesto que las actividades propuestas son de autoría propia y de algunos compañeros de licenciatura, además el material que se utilizó durante las clases fue elaborado específicamente para estas.

Identificación de los Momentos de Semiosis que los Alumnos Desarrollaron.

	Pensamiento	Semiosis	Semiosis sustituida	Semiosis sustituyente	Formas semióticas	Operación semiótica de sustitución	Actividad situada	Semiósfera
Plan 1 Twister de polígonos	Durante la verbalización, los estudiantes utilizaron sus conocimientos previos y adquirieron nuevos sobre los polígonos regulares, contribuyendo a la comprensión del entorno geométrico que los rodea.	DF: ¿Quién me puede mencionar alguna característica de los polígonos regulares? A5: Que todos sus lados son iguales. AX: Tiene ángulos iguales		A1: ¿Qué sus ángulos son obtusos? DF: ¿Cuánto mide un ángulo obtuso? A4: ¿Un ángulo menor de 90°? AX: ¡No!, es un ángulo que mide más de 90 pero menos de 180. ¿sino? DF: ¡Si! Un ángulo obtuso es mayor a 90° y menor que 180°	En el momento en que los alumnos clasificaron los polígonos, les otorgaron un determinado valor que permitió la identificación de cada forma semiótica perteneciente a un sistema de una semiosis o significados.		Fue posible observar cómo los estudiantes asignaron valores y significados a las diferentes formas semióticas de los polígonos regulares, lo que refleja la percepción y comprensión del entorno geométrico.	Tratar con las operaciones semióticas fundamentales en el orden continuo de atribución, sustitución y superación, así generar los eventuales interpretantes finales, en tanto logro de aprendizajes esperados, logrando la creación de una semiósfera.
Plan 2 Perímetro de una figura.		Se construyó con ellos mismos, aportando sus propias ideas y opinando de estas mismas, quedando como: “El perímetro es una línea que delimita el área de una figura geométrica	La identificación de una forma semiótica, en este caso es el perímetro, porque se le esta asignando un valor a una fórmula universal que ya se conoce, por ejemplo, el		La identificación de una forma semiótica, en este caso es el perímetro.	A3: Yo creo que el perímetro de dos figuras siempre es diferente porque siempre va a depender de la figura que sea ¿no?, y A1 cree que, si puede ser lo	El equipo formado por A2 y A4, mostró a sus compañeros algunos trazos que representaban las figuras construidas, con ello mostraron a sus compañeros	Creando un entorno o espacio en donde se realizan los procesos comunicativos y se producen nuevas informaciones, a través de la comprensión de significados.

	Pensamiento	Semiosis	Semiosis sustituida	Semiosis sustituyente	Formas semióticas	Operación semiótica de sustitución	Actividad situada	Semiósfera
		plana es una medida de longitud, en centímetros, metros, pulgadas, etc., se obtiene al sumar todos los valores de sus lados”.	alumno que construyó un cuadrado, sin darse cuenta utilizó una fórmula como $P = L+L+L+L$ y en esta sustituyo los valores que obtuvo con las mediciones encontradas.			mismo, ¿Quién está bien? DF: a ver, si el largo del pizarrón mide 1 m y de ancho 70 cm y la mesa mide de largo 90 cm y de ancho 80 cm. ¿Cuáles son sus perímetros?	como habían obtenido el perímetro de estas	
Plan 3	Tuvo como intención didáctica que el alumno desarrolle habilidades para el cálculo de área de polígonos y la memorización de fórmulas.	La continuidad de actividades permitió al alumno crear una semiosis, Lotman (1996) propone que construyan expresiones semióticas con las que configuran su aprendizaje de manera visual, comportamental, conceptual y simbólicamente según el entorno en donde se desarrollan.	Al momento de sustituir valores, los alumnos no lograban encontrar entre ellos el significado de cada parte de la fórmula correspondiente, así que a través de preguntas guía, se buscó el análisis de los estudiantes.			A4: ¿Qué significa la “a” en la fórmula? DF: ¿De cuál figura? AX: De todas las que tienen más de 5 lados. DF: Bien, la “a” en la fórmula representa el “apotema” de cierta figura, es una línea que va desde el centro del polígono hasta el punto medio de uno de los lados.		

	Pensamiento	Semiosis	Semiosis sustituida	Semiosis sustituyente	Formas semióticas	Operación semiótica de sustitución	Actividad situada	Semiósfera
						A5: O sea que, ¿es la rayita que está aquí?		
Plan 4	Realizaron una lluvia de ideas donde cada uno aportaba características y elementos de los polígonos regulares y de este modo llegar a comprender cómo el uso de significados permite tener actividades situadas.	AX: ¿Como le hizo para saber que los ángulos de adentro miden 72° ? A1: Supongo que es una regla matemática ¿no? DF: Existe un procedimiento que nos permite identificar los grados que tiene un polígono en su interior.	La comprensión de la diferencia o similitud que existe entre un círculo, una circunferencia y el perímetro, es un claro ejemplo de la significación que se construye a lo largo del trazo de este.		Demostraron las habilidades que tienen al hacer uso del juego de geometría y entre ellos mismos trabajaron sin darse cuenta “el reconocimiento de objetos matemáticos”.	La actividad según Lotman es una operación semiótica de atribución, ya que esta genera un valor relacional en los alumnos, permitiendo la identificación de una forma semiótica que pertenece a una semiosis sustituida.	DF: ¿Cuántos grados mide la circunferencia? A4: 360 DF: ¿Qué relación hay entre esos 360° y los 72° de su pentágono? DF: Si divido 360° entre 5 ¿Qué resulta? A4: 72° AX: si quiero hacer un hexágono, ¿lo divido entre 6 ? DF: Así es y lo que salga es la distancia que habrá entre cada vértice	Se mostró a los alumnos que, en un hexágono, tenemos a su vez dos polígonos regulares, ya que los triángulos que se forman en su interior son equiláteros y estos también son un polígono regular, ya que sus lados miden lo mismo y sus ángulos miden 60° .
Plan 5	Se dialogó con los estudiantes sobre cómo es que cada polígono está compuesto por ciertos triángulos, que corresponden al	AX: ¿La apotema de aquí es lo mismo que un radio? DF: Es algo similar, pero hay una diferencia. ¿Alguien sabe cuál es?	A1: El radio puede ser medido desde cualquier punto y el apotema nada más desde el medio de la base ¿no?	DF: ¿Y por qué creen que se tenga que dividir entre 2 ? AX: Porque de ese nos salen 2 hexágonos ¿no?	Se entregó a los alumnos una hoja con un hexágono de perímetro 36 cm y una apotema de 8 cm, debían identificar	El alumno desarrolló habilidades que le permiten la memorización de fórmulas y una operación semiótica de	Transformando un hexágono en rectángulo los estudiantes lograron reconocer de donde proviene cada elemento que compone la	A través de los resultados de los alumnos, se comprueba lo que Sausurre consideraba, que existía una relación entre el significante y

	Pensamiento	Semiosis	Semiosis sustituida	Semiosis sustituyente	Formas semióticas	Operación semiótica de sustitución	Actividad situada	Semiósfera
	número de lados que este tiene, es decir, un pentágono tiene 5 triángulos iguales, el hexágono 6 y así sucesivamente	AX: A ver, si el radio va desde la orilla del círculo hasta el centro y la apotema va desde la orilla de la figura al centro, pues... Si es lo mismo ¿no? DD: Observen ambas figuras y díganme que cosita hace la diferencia. A6: ¿Podría ser que una viene de una orilla plana y la otra de una curva?	DF: ¡Muy bien! El radio lo pueden medir desde cualquier punto de la circunferencia hasta el centro de esta y para obtener la apotema, se mide desde el centro de la figura, hasta el punto medio de uno de los lados de la misma figura. ¿quedó claro? AX: Entonces, ¿sería como la altura de cada triángulo, no?	DF: ¡Excelente! Nosotros nada más vamos a calcular el área de estos seis triángulos, que son los que forman nuestro hexágono y como son 12, pues hacemos una división entre 2 y obtenemos el área que deseamos, de ahí viene la división.	cuánto mide cada uno de sus lados y recordar las medidas de sus ángulos internos y centrales.	sustitución, que realmente esta última consiste simplemente en la asignación de valores a una variable universal, es decir, algo que normalmente ya se conoce, pero no tiene un valor asignado.	fórmula para calcular el área de este.	significado, Pierce, por su parte, considera que se trata de una relación triádica al contemplar que entre el signo y su objeto existe un tercer elemento, el interpretante, en este caso los alumnos, quienes son el intermediario entre los dos componentes.
Plan 6		DF: Alguien recuérdeme el valor de π . A2: 3.1416... Ahhhh, no sé porque, pero algo tienen de relación ¿no? DF: Así es, el valor que representa el perímetro	La construcción de significados, el pensamiento crítico y el entorno creado para la creación de formas semióticas permiten al estudiante el desarrollo de habilidades		Se utilizaron listones graduados con la intención de poder manipularlos y medir formas curvas, en este caso el perímetro del círculo.	A3: ¡Maestra! ¿En todos da tres punto y algo? A5: A mí también me da tres en todas A1: A mí no, pero si todos se acercan a tres. AX: Yo ese, no más que uno se		Se crea una retroalimentación por medio de una lluvia de ideas dadas por los estudiantes, en donde a través de la memorización y actividades situadas con las que se ha trabajado,

	Pensamiento	Semiosis	Semiosis sustituida	Semiosis sustituyente	Formas semióticas	Operación semiótica de sustitución	Actividad situada	Semiósfera
		<p>equivale a 3.1416 veces la longitud del diámetro.</p> <p>A6: O sea que ¿el diámetro cabe 3 veces y un pedacito en el mismo círculo?</p> <p>DF: Así es, por eso cuando sustituimos valores en la fórmula ponemos el valor del diámetro por el valor de π.</p>	<p>cognitivas, a través de una semiosis sustituyente que corresponde el conjunto de configuraciones perceptuales que atribuyen al entorno de quienes lo crean, los conocimientos que se crean o determinan para el logro de aprendizajes.</p>			<p>acerca a cuatro, pero pues es tres. La maestra dijo que no importaba.</p>		<p>contribuye a la creación de una semiosis, donde a partir de significados se construyen expresiones con los sujetos y símbolos involucrados.</p>
Plan 7	<p>A través de la resolución de problemas y la memorización de fórmulas los estudiantes propios a este análisis han desarrollado habilidades que les permite avanzar de manera significativa en la creación de semiosis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •La sintáctica con las reglas matemáticas, como las fórmulas ($A = \pi r^2$ y $P = 2\pi r$), que usamos para calcular el área y el perímetro. •La semántica refiriéndose al significado de los conceptos involucrados, como el radio (r) que es la 	<p>A5: πr se utilizaría únicamente si quiero conocer la mitad del perímetro de un círculo.</p> <p>DF: Exacto. Si yo divido al círculo en muchos triángulos y abro la figura ¿Qué figura obtengo?</p>	<p>DF: ¿recuerdan que dividimos el hexágono en triángulos iguales? Pues vamos a hacer algo muy similar</p> <p>DF: ¿Cuál es la fórmula que utilizamos para calcular el perímetro de un círculo?</p> <p>AX: $\pi * D$ (Pi por diámetro)</p>			<p>Pueden surgir oposiciones entre el cálculo del perímetro de un polígono y el de otro con la misma área, pero diferentes longitudes de lado. Al reconocer y abordar estas oposiciones, los estudiantes desarrollan una dinámica</p>	<p>Los estudiantes crearon un entorno de significación con lo aprendido en la sesión anterior, en donde se entrelazan los conocimientos anteriores con los que se busca comprender durante la sesión. Es decir, la relación que</p>

	Pensamiento	Semiosis	Semiosis sustituida	Semiosis sustituyente	Formas semióticas	Operación semiótica de sustitución	Actividad situada	Semiósfera
		<p>distancia desde el centro del círculo hasta su borde, y π (pi) que es una constante.</p> <p>•La pragmática, que básicamente es el cómo se aplican estas fórmulas y conceptos en situaciones reales.</p>	<p>AX: Un rectángulo y de ahí ¿vamos a usar la fórmula para el rectángulo?</p> <p>Docente: Si, la base de mi rectángulo se volvió la mitad del perímetro de mi círculo, entonces vale πr y mi altura se volvió el radio de mi círculo, entonces al hacer la multiplicación para el área de un rectángulo ¿me quedaría?</p> <p>AX: Entonces sería $\pi * r^2$</p>	<p>DF: Bien, recordemos que el radio es la mitad del diámetro, entonces si yo quisiera expresar esta fórmula, pero a través de su radio sería $2\pi r$ ¿cierto?</p> <p>Clase: ¡Si!</p> <p>Docente: Entonces sí solo quiero saber la mitad del perímetro de este círculo, ¿Cómo puedo expresarlo?</p>			<p>interna en su proceso de aprendizaje. En lugar de simplemente recibir información sobre cómo calcular áreas y perímetros, están activamente involucrados en el proceso de comprensión, resolución de problemas y creación de conocimiento matemático.</p>	<p>existe entre el perímetro, el valor de π, el radio y el diámetro con el cálculo del área de un círculo.</p>
Plan 8	<p>Dicha actividad dio partida a una retroalimentación y realización de un formulario que les serviría para su prueba de conocimientos.</p>						<p>A través de la memorización y los significados, sea capaz de recordar, utilizar y sustituir valores en las diferentes</p>	

	Pensamiento	Semiosis	Semiosis sustituida	Semiosis sustituyente	Formas semióticas	Operación semiótica de sustitución	Actividad situada	Semiósfera
							fórmulas que pertenecen al grupo de polígonos regulares y el círculo, para la obtención de áreas y perímetros.	
Plan 9	Se realizó una revisión conjunta de las respuestas correctas, brindando a los estudiantes la oportunidad de corroborar sus resultados y comprender los errores cometidos. Esta retroalimentación colectiva fue fundamental para reforzar los conceptos aprendidos.						Cada problema presentaba una figura geométrica distinta, como cuadrados, círculos, triángulos, pentágonos, desafiando la capacidad de los alumnos para adaptar sus conocimientos a diversas situaciones.	
Proyecto	Los estudiantes compartieron sus experiencias y descubrimientos mientras exploraban su entorno en busca	Se discutieron temas como la simetría, la proporcionalidad y la ubicuidad de los polígonos regulares en la			Algunos mencionaron haber identificado cuadrados en las ventanas de sus casas,	Los estudiantes presentaron sus exposiciones individuales, y mostraron fotografías, dibujos o		Se trató de facilitar el diálogo, destacando la importancia de la geometría en la vida cotidiana y

	Pensamiento	Semiosis	Semiosis sustituida	Semiosis sustituyente	Formas semióticas	Operación semiótica de sustitución	Actividad situada	Semiósfera
	de polígonos regulares en su vida cotidiana. Esta clase se diseñó para fomentar la observación activa y la conexión entre los conceptos matemáticos y el mundo que los rodea.	arquitectura, el diseño y la naturaleza.			mientras que otros descubrieron triángulos en las señales de tráfico o hexágonos en las colmenas de abejas cerca de sus hogares.	incluso objetos reales que representaban polígonos regulares que encontraron en su entorno. Algunos trajeron muestras físicas, como envases de comida con forma de octágono o tapetes con diseños hexagonales, mencionaron características y fórmulas que utilizaron.		cómo el reconocimiento de polígonos regulares puede ayudar a comprender mejor el mundo que nos rodea.

CONCLUSIONES

Análisis de la Aplicación de la Secuencia Didáctica.

Dentro del análisis el proceso de intervención, se puede destacar el éxito con el que se logró la aplicación de la secuencia didáctica, diseñada con la intención de cumplir el objetivo principal de este documento que es: el “Análisis del impacto del uso de recursos didácticos y la enseñanza semiótica en la mejora de la resolución de problemas para el cálculo de áreas y perímetros de polígonos regulares, en alumnos de 2° de secundaria. Buscando identificar enfoques y herramientas efectivas que puedan utilizarse para abordar las dificultades y mejorar el aprendizaje en un grupo de estudiantes”, se puede observar el logro de aprendizajes referidos al uso de símbolos, signos y significados matemáticos.

En un inicio se realizó la aplicación de una prueba diagnóstica en donde los estudiantes a analizar presentaron muchas dificultades para dar respuesta a los cuestionamientos. En el desarrollo de la intervención didáctica, los estudiantes fueron adquiriendo conocimientos y habilidades donde se vio favorecido el aprendizaje de la experimentación debido a que se volvieron más curiosos y observadores al construir significados que les permitió la creación de un ambiente de aprendizaje matemático (semiósfera).

Como lo menciona el libro de aprendizajes clave 2017, un profesor debe promover que los alumnos desarrollen curiosidad, imaginación e interés por aprender acerca de sí mismos, de las personas con quien conviven y los lugares en que se desenvuelven, a partir de situaciones de aprendizaje que sean relevantes para ellos. Al poner al alumno en situaciones en donde desarrolle un pensamiento crítico y creativo se despertó su curiosidad, interés e imaginación dándoles la oportunidad de que construyan un aprendizaje significativo teniendo un impacto en su desarrollo personal, permitiéndoles estar involucrados activamente en las actividades propuestas y en la manipulación de los materiales para el logro de aprendizajes (SEP, 2017, p.331).

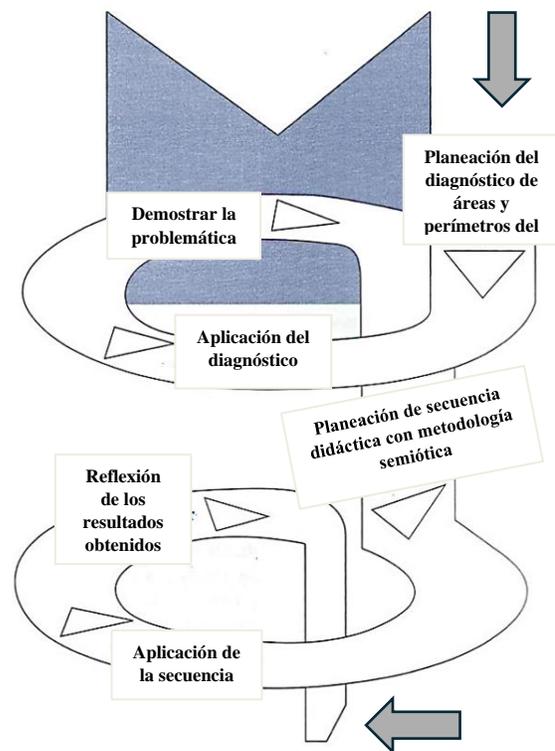
Sobre las competencias a desarrollar durante la aplicación de la secuencia, se puede concluir que estas se cumplieron debido a que se diseñaron actividades que permitieron fortalecer el aprendizaje de los alumnos en el campo de exploración y el aprendizaje autónomo, por lo tanto, se promovieron ambientes de aprendizaje en donde se motivó,

respeto y se buscó que fuera enriquecedor y efectivo para la obtención de significados en cada clase y a partir de esto pudieran tener un aprendizaje más significativo.

En cuanto al ciclo reflexivo tomado de la investigación-acción (espiral de la investigación-acción) ayudó a planear, aplicar, reflexionar y analizar la práctica docente y buscar la mejora de las intervenciones para un mejor proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. Mi práctica se vio favorecida en poder tomar más en cuenta este campo de exploración del entorno en donde se desarrollan los estudiantes, con la creación de una semiósfera que les permite la creación de significados con respecto a lo aprendido durante las sesiones clase, favoreciendo así el aprendizaje y el pensamiento crítico.

A partir de la **Figura 1**. La espiral de la investigación-acción. (K. Denzin & S. Lincoln, 2013, p. 370), se tomó como referencia para la representación del ciclo reflexivo que se tiene para la aplicación de la secuencia didáctica aplicada a través de una metodología semiótica. Al inicio de esta se muestra la planeación y aplicación de un diagnóstico que permita demostrar la problemática detectada en la jornada de observación, posteriormente, se lleva a cabo la planificación y aplicación de una secuencia didáctica conformada por nueve planes de clase que lleve a la reflexión de la práctica escolar, detectando las nuevas necesidades o el avance de los estudiantes a posterior a la aplicación de esta.

Figura 1.



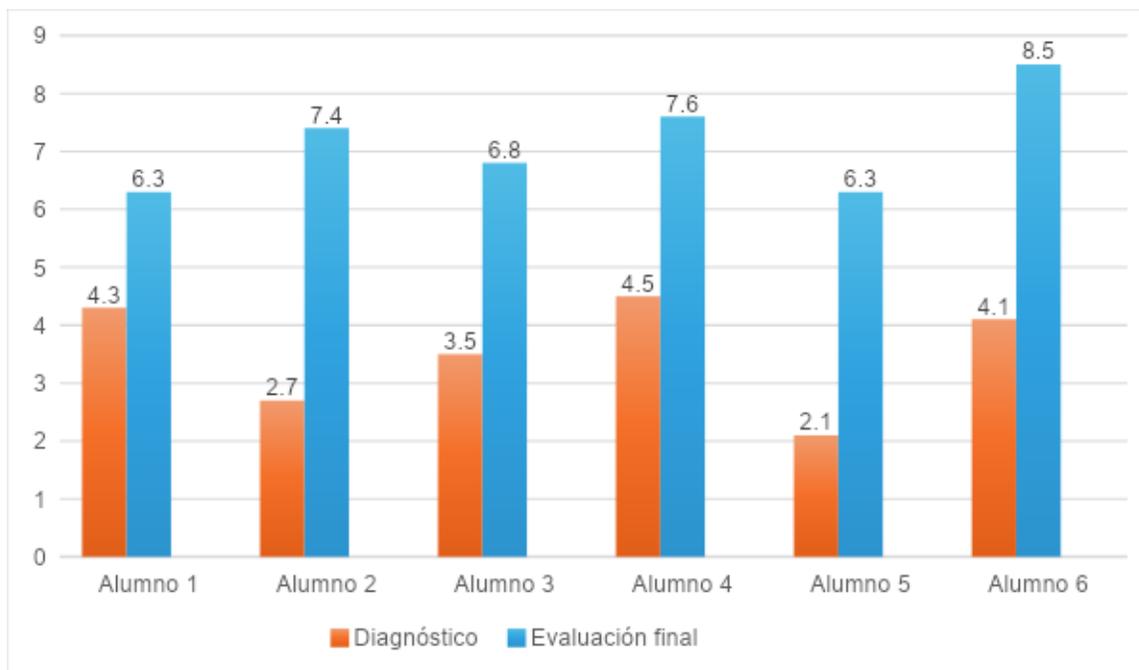
La espiral de la investigación-acción, aplicada en un plan de acción con metodología semiótica.

Los recursos que se utilizaron durante esta intervención fueron materiales que los alumnos pudieran manipular para la comprensión de significados, algunos de ellos también fueron visuales, como método de institucionalización y otros más sirvieron para la presentación de proyectos, algunos lo hicieron por medio de maquetas y otros más utilizaron el proyector para compartir sus hallazgos. El uso de recursos didácticos favorecieron el aprendizaje de los estudiantes, mediante el estímulo y el interés que causaron las actividades propuestas.

Al hacer una intervención con los alumnos, en donde la semiótica dejó de ser la protagonista de las sesiones, se puede ver el contraste del logro de aprendizajes, normalmente los estudiantes siempre se quedan con la pregunta de ¿Por qué?, sin embargo, la semiótica precisamente permite que los estudiantes comprendan los signos, símbolos y significados matemáticos para el desarrollo de conocimientos y habilidades en resolución de problemas.

Figura 2.

Gráfica Comparativa de Resultados.



Nota. En la gráfica se muestra una comparativa de las calificaciones de la prueba diagnóstica de conocimientos y los de la prueba final, donde se puede apreciar la comparativa entre estas.

En un inicio, los estudiantes no lograban identificar cuál era el radio de un círculo, que es el perímetro o cómo es que se calcula, presentaron dificultades al momento de la clasificación de polígonos, entre otros conflictos, pero con el avance de la implementación de la secuencia, lograron desarrollar habilidades de resolución de problemas que impliquen el cálculo de áreas y perímetros, que a su vez les permitió hacer buen uso de la significación para la creación de una semiósfera. El uso de los recursos didácticos fueron un factor importante, debido a que al manipular cierto tipo de figuras, los estudiantes logran identificar con mayor facilidad la parte significativa de esta.

Como se puede observar en la gráfica, se tomaron las evaluaciones de los 6 alumnos experimentales a los cuales se les siguió durante todo el trayecto de la implementación de la secuencia, aunque esta fue aplicada en los 2 grupos de práctica y se evaluaron del mismo modo a todos los estudiantes, se puso una mayor atención a estos 6 alumnos para poder hacer una comparativa breve, dichos alumnos fueron seleccionados al azar, previo a la aplicación de la prueba diagnóstica.

Si bien es cierto, los resultados posteriores a la aplicación de la secuencia didáctica no son muy elevados, pero cómo es posible observar ninguno es reprobatorio, en un inicio se tenía un promedio de 3.5 de acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica de los 6 estudiantes y posterior a la aplicación, el promedio de estos alumnos es de 7.1, aunque no es un número de excelencia, es el doble del promedio que se tenía en un inicio, esto nos permite concluir, que la semiótica como metodología de clase y el uso de recursos manipulables, permiten a los estudiantes desarrollar habilidades en la resolución de problemas de cálculo de áreas y perímetros de polígonos regulares y del círculo.

Análisis de la Aplicación de una Metodología Semiótica en una Secuencia Didáctica.

Durante el desarrollo de la secuencia didáctica, se encontraron diferentes factores que permiten una reflexión de la práctica educativa desde una visión diferente a lo esperado. En un inicio, en la elaboración de la secuencia se planeó según las características solicitadas por la institución de práctica, se trató de proponer actividades de interés hacia los estudiantes, buscando que desarrollaran una significación a través de los contenidos a desarrollar, por medio de una clase modelo con metodología semiótica.

Al analizar los resultados posteriores a la aplicación del plan de acción, se pudo identificar el avance significativo de los estudiantes con respecto al propósito de esta secuencia. Además, se detectó una propuesta de planeación que permita el desarrollo de una clase en donde se presenten los 14 momentos de semiosis en una sola sesión.

En el plan 5 de esta secuencia se tuvo como intención didáctica, que los estudiantes identifiquen y comprendan de dónde proviene la fórmula para calcular el área de un hexágono $A = (P * a)/2$, o cualquier polígono regular de 5 o más lados. En la planeación de esta se buscó que cumpliera con diferentes características que permitiera el cumplimiento de la sesión, por ejemplo:

- Reconocimiento de una forma semiótica (polígono regular).
- Uso de símbolos y signos matemáticos.
- Sustitución de valores faltantes.
- Manipulación de materiales para la interpretación de figuras.
- Memorización de fórmulas.
- Operaciones concretas, que describan el procedimiento utilizado.
- Procedimientos intuitivos y expertos por parte de los estudiantes.
- Actividades situadas con base al contexto de desarrollo.
- Puesta en común de los conocimientos e interpretaciones que se desarrollaron.
- Construcción de significados a través del uso de fórmulas, signos y símbolos.
- Contribución de un nuevo significado a la semiósfera (entorno).

Como se puede apreciar en la tabla “Identificación de los Momentos de Semiosis que los Alumnos Desarrollaron” en el Plan 5 se cumplen los 8 momentos que se tomó como referentes para el análisis de resultados y realizando un análisis de los datos faltantes se puede identificar que se cumplen todos los momentos que Lotman (1996) propone dentro de su metodología. En comparativa con otros planes de esta misma secuencia se puede identificar que en estos no se cumplen con algunas de las características que contiene el plan 5, por ejemplo; el plan 4 no presenta una semiosis sustituyente, ni una impredecibilidad y al hacer la comparativa, se puede identificar lo que puede hacer el cambio significativo entre estos dos planes.

Tabla 1.

Tabla comparativa.

Plan 4	Plan 5
<ul style="list-style-type: none">- Reconocimiento de una forma semiótica (polígono regular).- Uso de símbolos y signos matemáticos.- Sustitución de valores faltantes.- Manipulación de materiales para la interpretación de figuras.- Memorización de fórmulas.- Operaciones concretas, que describan el procedimiento utilizado.- Actividades situadas con base al contexto de desarrollo.- Construcción de significados a través del uso de fórmulas, signos y símbolos.- Contribución de un nuevo significado a la semiósfera (entorno).	<ul style="list-style-type: none">- Reconocimiento de una forma semiótica (polígono regular).- Uso de símbolos y signos matemáticos.- Sustitución de valores faltantes.- Manipulación de materiales para la interpretación de figuras.- Memorización de fórmulas.- Operaciones concretas, que describan el procedimiento utilizado.- Procedimientos intuitivos y expertos por parte de los estudiantes.- Actividades situadas con base al contexto de desarrollo.- Puesta en común de los conocimientos e interpretaciones que se desarrollaron.- Construcción de significados a través del uso de fórmulas, signos y símbolos.- Contribución de un nuevo significado a la semiósfera (entorno).

A partir de esto, se puede apreciar que en el plan 4 que el estudiante no desarrolló un pensamiento intuitivo, debido a que, en el trazo del polígono, se le dieron las instrucciones precisas para lograr desarrollarlo y con ello se rompe o se descarta el momento de la impredecibilidad y el pensamiento. Con esto se responde a la pregunta específica número 3 de este documento.

Si, la planeación didáctica si tiene un impacto significativo en el proceso de la creación de una semiosis dentro de un aula de clases. Para futuras investigaciones se puede interpretar y buscar seguir este tipo de estrategias/métodos de planificación de una secuencia didáctica a manera de comprobar la teoría propuesta y tener un mayor reconocimiento en el logro de aprendizajes.

RECOMENDACIONES

La evaluación de una secuencia didáctica y sus resultados es crucial para mejorar la enseñanza y asegurar que los estudiantes alcancen los objetivos de aprendizaje. Las siguientes son algunas recomendaciones para la replicación de una secuencia didáctica basadas en los resultados obtenidos.

- Asegurarse de que los objetivos de aprendizaje sean claros y específicos. Revisando si son alcanzables y adecuados para el nivel de los estudiantes.
- Si es necesario, realizar ajustes en las actividades propuestas, según las necesidades identificadas. Incluir más actividades interactivas y prácticas que fomenten la participación activa de los estudiantes.
- Introducir una variedad de métodos de enseñanza (visual, auditivo, kinestésico) para abordar diferentes estilos de aprendizaje.
- Implementar sesiones de refuerzo para los conceptos donde los estudiantes mostraron mayores dificultades.
- Que los materiales didácticos estén actualizados y sean relevantes. Introducir recursos adicionales como videos, simulaciones y herramientas digitales.
- Formar grupos de trabajo heterogéneos donde los estudiantes puedan aprender unos de otros.
- Utilizar más de seis estudiantes como experimento comparativo, no resulta tan difícil hacer el análisis de cada uno.
- Identificar en el desarrollo de cada sesión los momentos de semiosis, buscando que se desarrollen en su totalidad.
- Colaborar con otros docentes para compartir experiencias, estrategias y recursos que puedan mejorar la secuencia didáctica.
- Utilizar tecnologías educativas que faciliten el aprendizaje interactivo y colaborativo, como plataformas de aprendizaje en línea y aplicaciones educativas.

Referencias

- Benguría, S., Martín, B., Valdés, M., Pastellides, P., & Gómez, L. (2010). Metodos de investigación en educación especial. Observación. http://online.aliat.edu.mx/adistancia/InvCuantitativa/lecturas_S5/Observacion_trabajo.pdf
- Cabero, J. (1996). Nuevas Tecnologías, comunicación y educación. Revista Electronica de Tecnología Educativa. Obtenido de <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/576/305>
- Clements, D. y. (1992). Geometry and spatial reasoning. En D.A. Grouws (ed). Handbook of research on mathematics teaching and learning. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/258932007_Geometry_and_spatial_reasoning/link/6254340ad726197cfd4f17f8/download
- Díaz Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Comunidad de conocimiento. https://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf
- Dieterich, H. (2008). Nueva guía para la investigación científica (No. 04; Q180. 55. M4, D5.). Obtenido de https://repositorio.uclm.es/bitstream/handle/20.500.12872/25/dieterich_steffan_heinz_nueva_guia_investigacion_cientifica.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Duval, R. (2003). Un análisis cognitivo de problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/12213/1/Duval2016Un.pdf>
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*. 103-131.
- Fisch, M. &. (1966). Peirce's triadic logic. *Transactions of the Charles S.* Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/40319524>
- Iglesias, S. (1972). Jean Piaget: epistemología matemática y psicología. Universidad Autónoma de Nuevo León. Obtenido de <http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1020080787/1020080787.PDF>

- Jofre, M. A. (2021). Estado del arte de la semiótica actual. *Literatura y lingüística*. Revista Scielo. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-58111997001000010
- Leal Huise, S. &. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de Investigación*, vol. 39. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140399004.pdf>
- Lincoln, N. K. (2013). *Las estrategias de investigación cualitativa*. Manual de investigación cualitativa. Volumen III.
- Lotman M. (1998). *La semiósfera*. Semiótica de la cultura, del texto, de la conducta y del espacio. <https://redpaemigra.weebly.com/uploads/4/9/3/9/49391489/lotman-i-1998-semiosfera-ii.pdf>
- Macchiavello, Ó. Q. (2018). *La semiosfera*. Iuri Lotman. Universidad de Lima, Fondo Editorial. Obtenido de doi: 10.26439/contratexto2018.n029.1814
- McLuhan, M. P. (1996). *La aldea Global*. Transformaciones en la vida y los medios de comunicación mundial en el siglo XXI. Obtenido de https://monoskop.org/images/2/2c/McLuhan_Marshall_Powells_BR_La_aldea_global.pdf
- Morales, P. A. (2012). *Elaboración de material didáctico*. Red tercer milenio. Obtenido de https://www.aliat.click/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf
- Murillo, G. V. (2017). *Recursos educativos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf
- Naves, M. d. (1973). *La semiótica como teoría lingüística*. Editoria Gredos. S. A. Madrid, España. Obtenido de <https://www.anahuac.mx/mexico/files/investigacion/2013/may-jun/12.pdf>
- Pelc, J. (1982). *Wstęp do semiotyki*. Polonia: Wiedza Powszechna. Obtenido el 12/12/2023 https://www.google.com.mx/books/edition/Wst%C4%99p_do_semiotyki/CnsaAAAAIAAJ?hl=es&gbpv=1&bsq=inauthor:%22Jerzy+Pelc%22&dq=inauthor:%22Jerzy+Pelc%22&printsec=frontcover

- Peña, T., & Pirela, J. (2007). La complejidad del análisis documental. *Redalyc*, 16, 55-81.
<https://www.redalyc.org/pdf/2630/263019682004.pdf>
- Piaget, J. (1969). *Psicología y pedagogía*. Obtenido de
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Psicologia-y-Pedagogia.PDF>
- Piaget, J. (1978). *Problemas de psicología genética*. Barcelona: Ariel. Obtenido de
<https://www.iisue.unam.mx/perfiles/articulo/1982-18-una-aproximacion-a-la-epistemologia-gen%C3%89tica-de-jean-piaget.pdf>
- Rojas Garzón, (2012). *Articulación y cambios de sentido en situaciones de tratamiento de representaciones simbólicas de objetos matemáticos*. Tesis doctoral. Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Bogotá. Obtenido de
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/16315/RojasGarzonPedroJavier2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez, M. G. (2010). Enseñar a aprender un reto para la formación de profesionales universitarios en el nuevo siglo. *Odiseo. Revista electrónica de pedagogía*. Obtenido de
<https://odiseo.com.mx/marcatexto/ensenar-a-aprender-un-reto-para-la-formacion-de-profesionales-universitarios-en-el-nuevo-siglo/>
- Santillan, M. (2020). *La Semiótica como herramienta dicotómica a la investigación*. *Revista de Educación. Espacios*. Obtenido de
<https://www.revistaespacios.com/a20v41n09/a20v41n09p09.pdf>
- Saussure, F. d. (1982). *Curso de lingüística general*. Nuevomar. México. Obtenido de
<http://semiologia-cbc-distefano.com/bibliografia/unidad-1/Saussure-1984-Curso-de-Linguistica-general.pdf>
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. México.: Sexta edición. Obtenido de <https://fundasira.cl/wp-content/uploads/2017/03/TEORIAS-DEL-APRENDIZAJE.-DALE-SCHUNK.pdf>
- SEP, (2017). *Aprendizajes clave, para la educación integral. Matemáticas*. Educación secundaria. Plan y Programas.
- SEP. (2018). *Evaluar para aprender. La evaluación formativa y su vínculo con la enseñanza y el aprendizaje*. Obtenido de
https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/3_-Evaluar-para-aprender-digital%20SESION%CC%81N%20V.pdf

Velázquez, M. T. (2013). *La semiótica como herramienta teórica en el proceso de conceptualización de un taller de diseño. Insigne visual*. Obtenido de <https://www.anahuac.mx/mexico/files/investigacion/2013/may-jun/12.pdf>

Yesil-Dagli, U. H. (2016). Young Children's Conceptual Understanding of Triangle. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. Obtenido de <https://www.ejmste.com/download/young-childrens-conceptual-understanding-of-triangle-4480.pdf>

Zapata, E. E. (2014). *Semiótica y comunicación. Teoría de los signos y los códigos. Revista Lengua y Sociedad N° 14 Vol. 14 N° 1*.

ANEXOS.

ANEXO 1.

Plan 1/9

¡Twister de polígonos!

Equipo: _____

Consigna. En equipos de máximo 4 integrantes jugaremos “Twister de polígonos”, lean las indicaciones y a divertirse.

1. Coloquen el tapete en el piso.
2. Cada jugador se coloca en un extremo del tapete.
3. Nombren a un encargado de equipo para que sea quien anote los aciertos y errores de cada jugador en la tabla de abajo.
4. El docente dará la indicación de que pie o mano deben colocar en que figura.

Reglas:

- Sólo una mano o un pie por figura.
- El primer jugador que llegue a una figura, lo ocupa.
- Cuando hayas realizado tu movimiento, no puedes moverte otra vez a menos que el árbitro esté de acuerdo, incluso si otro jugador está intentando pasar por encima de ti.

Jugador	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 4	Turno 5	Turno 6

2. La siguiente tabla muestra cuatro características que deben ser consideradas para elaborar polígonos regulares, guárdala, puesto que esta te servirá a lo largo de tus próximas clases.

Nombre	Número de lados	Número de vértices	Número de ángulos	Medida de cada ángulo interior
Triángulo equilátero	3	3	3	60°
Cuadrado	4	4	4	90°
Pentágono regular	5	5	5	108°
Hexágono regular	6	6	6	120°

Octágono regular	8	8	8	135
Eneágono regular	9	9	9	140°
Dodecágono regular	12	12	12	150°

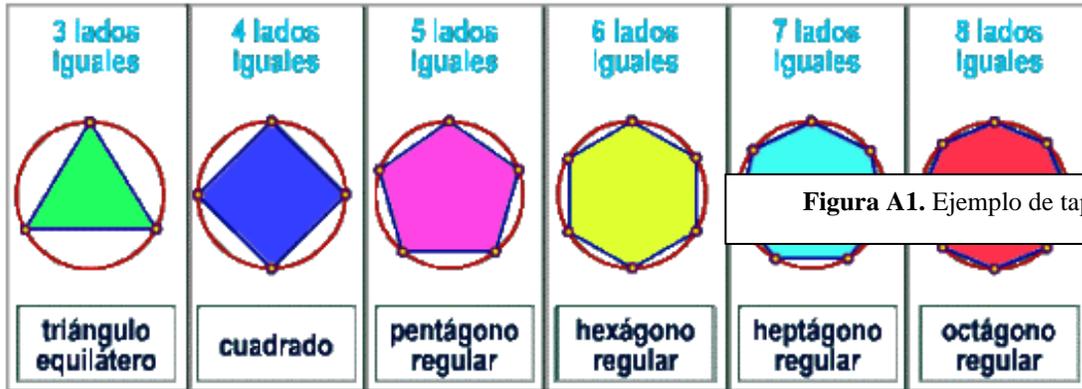
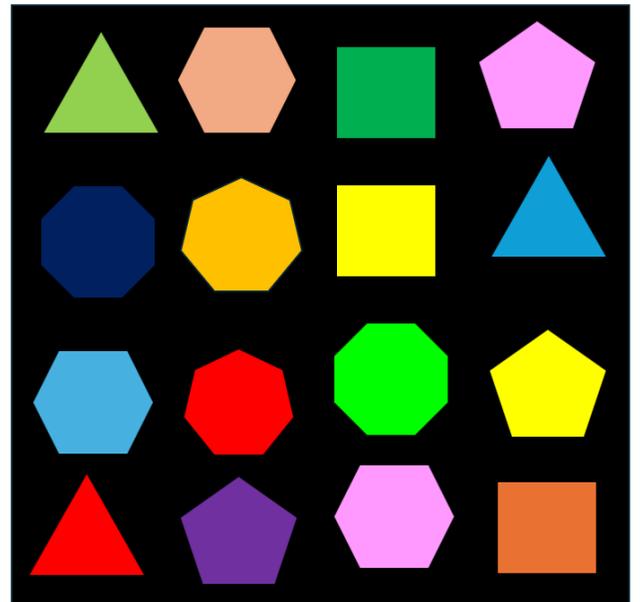


Figura A1. Ejemplo de tapete.

ANEXO 1.1

Hoja de indicaciones.

1. Mano derecha pentágono azul
2. Mano izquierda cuadrado verde
3. Pie izquierdo triángulo amarillo
4. Mano izquierda hexágono rojo
5. Pie derecho cuadrado azul
6. Mano izquierda octágono verde
7. Pie derecho hexágono naranja
8. Mano derecha cuadrado rojo
9. Mano izquierda cuadrado amarillo
10. Pie derecho octágono verde
11. Pie izquierdo triángulo azul
12. Mano derecha pentágono verde
13. Mano izquierda hexágono azul
14. Pie derecho cuadrado naranja
15. Pie izquierdo octágono rojo
16. Pie izquierdo hexágono verde
17. Pie derecho pentágono rojo
18. Mano izquierda triángulo verde
19. Mano derecha octágono amarillo
20. Mano derecha hexágono amarillo
21. Mano izquierda pentágono amarillo
22. Pie derecho triángulo rojo
23. Pie izquierdo octágono naranja
24. Pie izquierdo pentágono naranja
25. Mano izquierda triángulo naranja



ANEXO 2.

Plan 2/9

¡Perímetro de una figura!

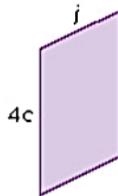
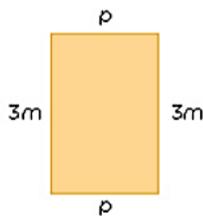
Nombre. _____

Consigna. 1. Organizados en parejas construyan al menos tres figuras geométricas usando el cordón que se les proporcionó, apoyándose de una regla. Después responde las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el perímetro de cada figura?
- ¿Qué procedimiento permite obtener el perímetro de cada figura?
- ¿El perímetro puede ser igual en diferentes figuras, independientemente de la forma y el número de lados? Explica tu respuesta.
- ¿Qué expresión algebraica usarías para conocer la medida de los lados del triángulo y el cuadrado, conociendo el perímetro de cada figura?
- Si el largo del rectángulo mide el doble del ancho, ¿Qué expresión permite conocer la medida de sus lados?

2. Analiza en parejas las figuras y responde:

• ¿Cuál es el perímetro de las siguientes figuras?



$a=3$
$b=4$
$c=1$
$i=2$
$p=6$
$m=5$

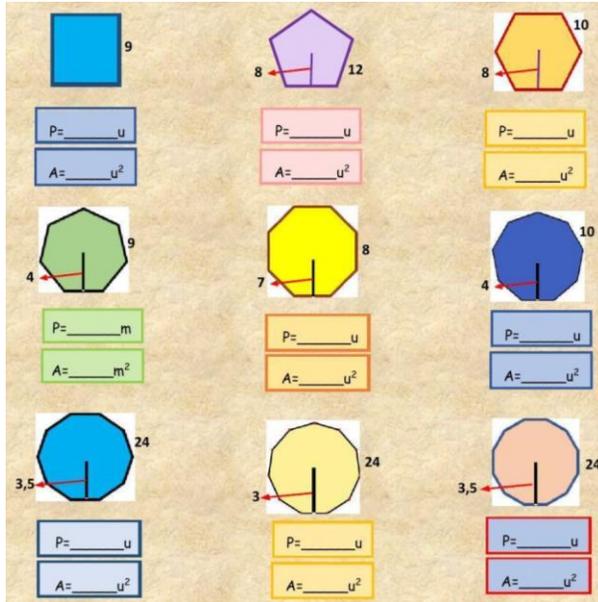
ANEXO 3.

Plan 3/9

¡Área de una figura!

Nombre. _____

Consigna. Organizados en equipos de 3 y con ayuda de las tarjetas calcula el área y perímetro de las siguientes figuras.



ANEXO 3.1

Tarjetas de fórmulas

Triángulo $\frac{b * h}{2}$	Cuadrado $L * L$	Pentágono $\frac{P * a}{2}$
Hexágono $\frac{P * a}{2}$	Heptágono $\frac{P * a}{2}$	Octágono $\frac{P * a}{2}$
Eneágono $\frac{P * a}{2}$	Decágono $\frac{P * a}{2}$	Dodecágono $\frac{P * a}{2}$

ANEXO 4.

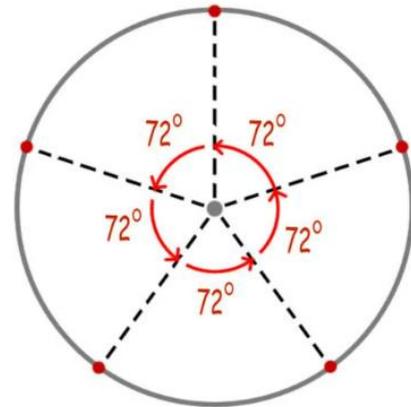
Plan 4/9

¡Con reglas trazo polígonos!

Nombre _____

Consigna. Con ayuda de tu compás, regla y transportador, sigue las indicaciones y construye un pentágono regular, después verifica si sus ángulos internos miden los mismo.

1. Traza una circunferencia de radio cualquiera.
2. Ubicar
3. Ubicar los vértices del polígono sobre la circunferencia. Para ello, es necesario realizar una división. En este caso como es un pentágono regular (polígono de 5 lados), se dividirá la amplitud del mayor ángulo central de la circunferencia el cual mide 360° entre 5, lo cual da como resultado 72° .
4. Trazar un radio de la circunferencia, es decir, un segmento (línea) que inicie desde el centro hasta tocar uno de los puntos anteriores.
5. Ubicar el transportador sobre el radio, medir 72° y poner una marca sobre la circunferencia. Llevar a cabo este paso hasta tener 5 marcas que correspondan a los 5 vértices del polígono. (72° , 144° , 216° , 288° y 360°).
6. Unir cada una de las marcas que coinciden con la circunferencia, de tal forma que el resultado sea un polígono regular denominado “Pentágono regular”.
7. Finalmente, con el transportador medir los ángulos interiores para comprobar que cada uno mide 108° .



ANEXO 5.

Plan 5/9

¿Fórmula de qué?

Nombre _____

Consigna. De manera individual, sigue las instrucciones y responde lo que se te pide.

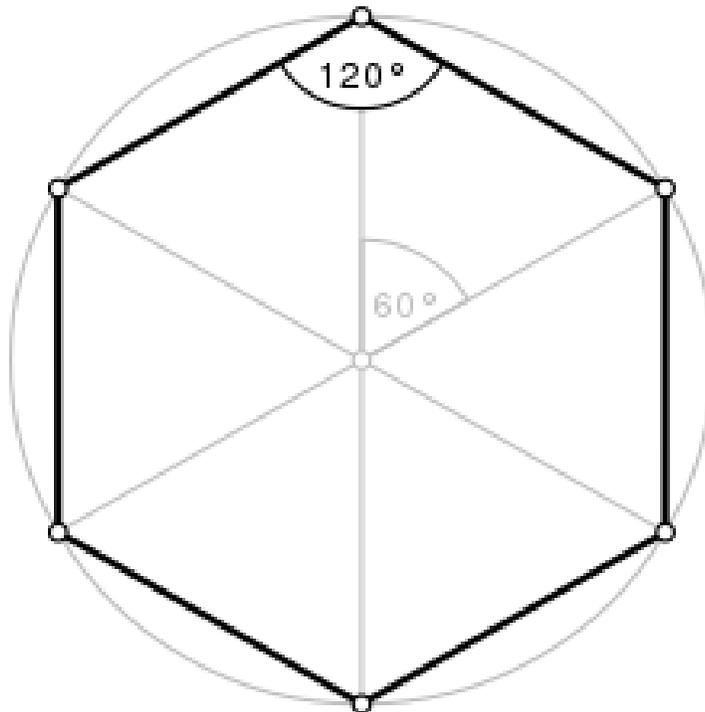
1. Calcula el área del siguiente polígono regular de 6 lados, considerando que tiene un perímetro de 36 cm y una apotema de 8 cm.

A: _____

2. Después recórtalo dividiéndolo en 6 triángulos iguales, pero sin despegarlos del perímetro. Ejemplo:



3. Finalmente, pega uno de los triángulos a la hoja que te dio tu maestra y espera las indicaciones.



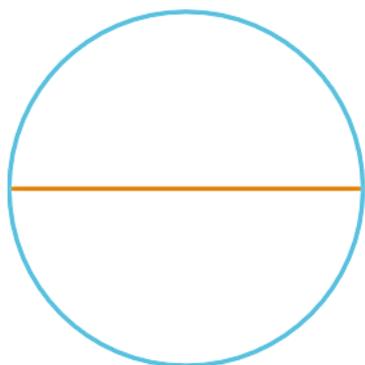
ANEXO 6.

Plan 6/9

¡ π y Circunferencia!

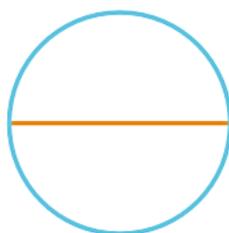
Nombre _____

Consigna. Utiliza el procedimiento que prefieras y mide el perímetro de los círculos con tu listón, mide también sus diámetros.



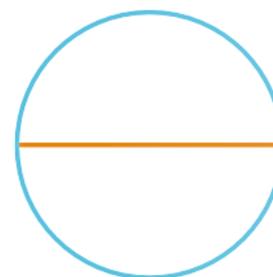
$$D_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$



$$D_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$



$$D_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Divide el perímetro de cada círculo entre su diámetro y anota el resultado.

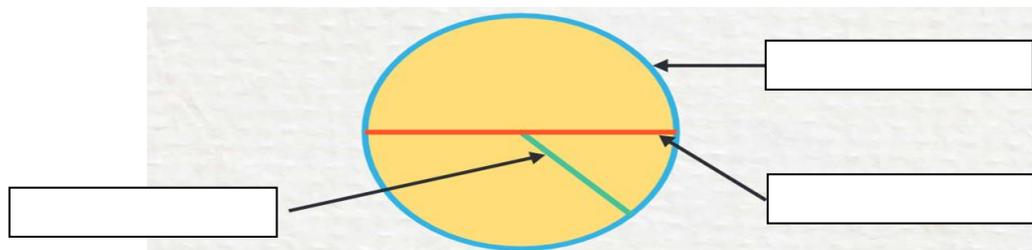
$$P_1 \div D_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P_2 \div D_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P_3 \div D_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

¿Qué relación observas en los resultados?

- Identifica las partes del círculo.



ANEXO 7.

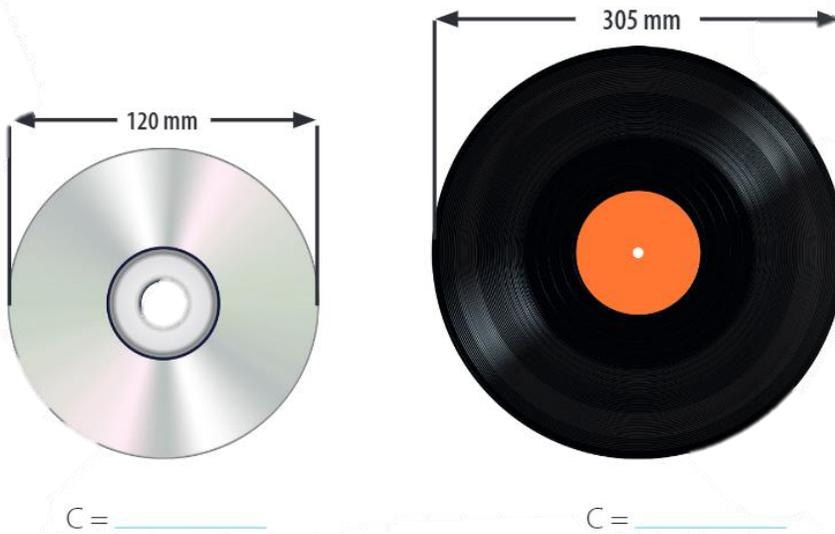
Plan 7/9

¡Perímetro y área de un círculo!

Nombre _____

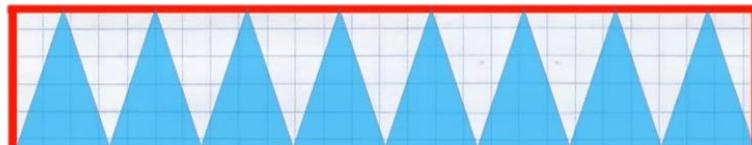
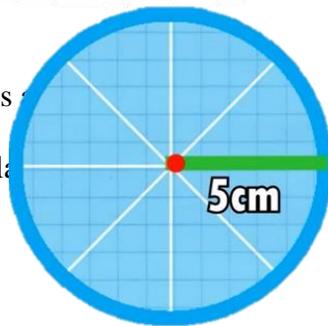
Consigna. Calcula la longitud de la circunferencia de los siguientes discos.

El disco de la derecha era conocido como LP; en ellos se podía grabar de 20 a 25 minutos de sonido por cada lado. El disco de la izquierda es más actual y se conoce como CD; es un disco óptico utilizado para almacenar datos en formato digital de audio, video, imágenes, entre otros.



¿Cómo conoces

¿Podrías calcular



ANEXO 8

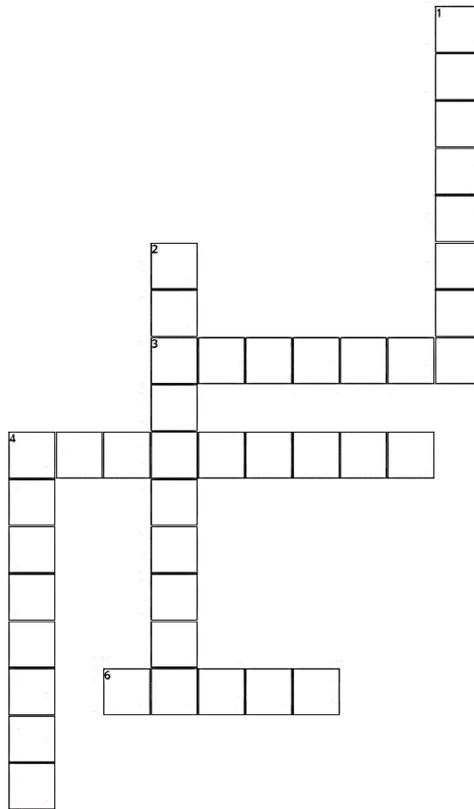
Plan 8/9

¡Crucigrama de áreas!

Nombre _____

Consigna. Lee detenidamente cada enunciado y resuelve el siguiente crucigrama.

Áreas de figuras geométricas



Horizontales

- 3. Pi por radio al cuadrado
- 4. Base por altura, sobre dos
- 6. Diagonal mayor por diagonal menor, sobre dos

Verticales

- 1. Lado por lado
- 2. Base por altura
- 4. Base mayor más base menor, entre dos y todo multiplicado por la altura

ANEXO 9

Plan 9/9

¡Aplico lo que aprendí!

Enlace: <https://create.kahoot.it/share/que-tanto-aprendi/32fb95f3-0ad3-4776-b0bc-af092abf0121>

Nombre _____

Nota: En caso de no tener acceso al aula de informática y/o internet, la prueba se realiza escrita.

Consigna. 1. Relaciona cada concepto con su definición

- | | |
|--|----------------|
| a) Medida del contorno de una figura que se obtiene al sumar la longitud de sus lados | Diámetro () |
| b) Línea recta que une el centro de un círculo con cualquier punto del borde de la circunferencia (equivale a la mitad del diámetro) | Área () |
| c) Segmento de recta que une dos puntos opuestos de una circunferencia y que pasa por su centro | π (pi) () |
| d) Valor que representa que la longitud de la circunferencia equivale a tres veces y fracción la longitud del diámetro | Perímetro () |
| e) Medida que nos permite calcular la superficie dentro de una figura delimitada por un “contorno” llamado perímetro | Radio () |

2. Resuelve los siguientes problemas, incluyendo los procedimientos necesarios.

- Calcula el perímetro de un hexágono que mide 8 cm de lado.
- ¿Cuál es el área de una pared triangular que tiene como base 3 m y 5 m de altura?
- ¿Cuál es el área de un pentágono que mide de lado 9 cm y tiene una apotema de 8 cm?
- ¿Cuántos m² tendrá un mantel para quedar justo en la superficie de una mesa redonda que tiene de diámetro 102 cm?
- ¿Cuál es el perímetro de un disco si tiene un radio de 7.5 cm?

ANEXO 10

Proyecto final.

Geometría en Acción “Explorando Polígonos y Círculos en el Mundo Real”

Objetivos:

- Aplicar conceptos de geometría en situaciones del mundo real.
- Desarrollar habilidades de resolución de problemas mediante la exploración y el descubrimiento.
- Fomentar la creatividad y el pensamiento crítico a través de proyectos de diseño y construcción.

En este proyecto, los estudiantes no solo aprenderán sobre polígonos regulares y el círculo desde una perspectiva teórica, sino que también aplicarán estos conceptos en situaciones prácticas y proyectos de diseño. Se les desafiará a explorar y descubrir la geometría en su entorno, integrando la tecnología y el pensamiento creativo en su aprendizaje.

- *Exploración en el Entorno.* Los estudiantes realizarán una excursión alrededor de la escuela o la comunidad para identificar ejemplos de polígonos y círculos en su entorno. Registrarán sus observaciones utilizando dispositivos móviles o cámaras.
- *Diseño y Construcción.* Se les asignará a los estudiantes el diseño y la construcción de estructuras que incorporen polígonos regulares y círculos.
- *Investigación Guiada.* Los estudiantes investigarán sobre los conceptos geométricos necesarios para su proyecto, incluyendo propiedades de polígonos y círculos, fórmulas de área y perímetro.
- *Presentación Creativa.* Los estudiantes presentarán sus proyectos de manera creativa, utilizando presentaciones multimedia, maquetas físicas, modelos 3D o videos. Destacarán cómo aplicaron los conceptos geométricos en el diseño y la construcción.

Evaluación.

La evaluación se basará en la calidad del diseño y la construcción del proyecto, la precisión en la aplicación de conceptos geométricos, la creatividad y originalidad de la presentación, y la capacidad para comunicar los aprendizajes y el proceso de trabajo.