

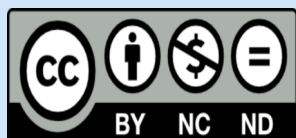
Trabajo final de grado

Ayala Aldana y Beruti Karina

La enseñanza de la geometría en primer año de una escuela secundaria de la ciudad de Campana : Una mirada desde la labor docente

2026 *Instituto de Estudios Iniciales,
Humanidades y Educación*

*Carrera: Licenciatura en Didáctica de la
Matemática*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.
Atribución – No comercial – Sin obra derivada 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Ayala A. y Beruti K. (2026). La enseñanza de la geometría en primer año de una escuela secundaria de la ciudad de Campana : Una mirada desde la labor docente [Tesis de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche]. <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3741>



**Ciclos de complementación curricular:
Licenciatura en Didáctica de la Matemática**

**La enseñanza de la geometría en primer
año de una escuela secundaria de la ciudad de Campana:
Una mirada desde la labor docente.**

Tesistas:

Ayala Aldana

Beruti Karina

Tutor:

Lic. Liber Aparisi

RESUMEN

El desarrollo de la presente investigación se inscribe en un enfoque metodológico cualitativo y tiene como objetivo analizar la enseñanza de la geometría en primer año del nivel secundario. Para ello, se utilizaron entrevistas a docentes de Matemática del ciclo básico y observaciones de clases en dos escuelas de la ciudad de Campana. El estudio se centra en identificar las principales dificultades que surgen en la enseñanza de la geometría, así como los recursos y estrategias que los docentes seleccionan, adaptan y diseñan para su práctica.

El análisis se realiza desde la perspectiva del Enfoque Documental de lo Didáctico (Gueudet & Trouche, 2008, como se citó en Trouche 2018), que permite comprender el trabajo docente a partir de las interacciones con los recursos y su transformación en documentos de enseñanza. Asimismo, se consideran las propuestas del Diseño Curricular (2006) vigente para primer año, específicamente en el eje de Geometría, a fin de establecer relaciones entre lo prescripto y las prácticas efectivamente observadas. De este modo, la investigación busca aportar una caracterización situada del trabajo docente en la enseñanza de la geometría y de los desafíos pedagógicos y didácticos que este conlleva.

ÍNDICE

PORTADA.....	0
RESUMEN.....	1
ÍNDICE.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
MARCO TEÓRICO.....	4
La enseñanza de la matemática según el Diseño Curricular.....	5
Enfoque Documental de lo Didáctico.....	10
Algunos antecedentes.....	12
OBJETIVOS GENERALES.....	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
METODOLOGÍA.....	15
PERSPECTIVA DOCENTE.....	17
Dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender geometría.....	18
Factores que dificultan la enseñanza de la geometría.....	19
Propuesta de enseñanza de la geometría en el diseño curricular y la alcanzabilidad de sus objetivos.....	21
Recursos utilizados por los docentes para facilitar la comprensión de la geometría.....	22
Estrategias didácticas en la enseñanza de la geometría.....	23
Momento del abordaje de la geometría en la planificación anual.....	24
OBSERVACIONES DE AULA.....	25
Presentación de Docente 1.....	26
Clase 1: La circunferencia como lugar geométrico.....	27
Clase 2: Mediatriz y bisectriz como lugares geométricos.....	32
Presentación de Docente 2.....	37
Clase 3 : Introducción a los cuerpos geométricos.....	38
Clase 4: Cuerpos regulares y fórmula de Euler.....	42
Análisis transversal de las prácticas observadas.....	46
CONCLUSIÓN.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXO ENTREVISTAS.....	52
ANEXO OBSERVACIONES.....	54

INTRODUCCIÓN

En el marco de nuestra formación como estudiantes de la Licenciatura en Didáctica de la Matemática, nos interesa indagar la enseñanza de la geometría desde una perspectiva centrada en el trabajo docente. A partir de nuestras propias experiencias en el aula y de los intercambios sostenidos con colegas, advertimos que la enseñanza de este eje presenta múltiples dificultades que, con frecuencia, son atribuidas predominantemente a las y los estudiantes. Sin embargo, este tipo de explicaciones tiende a invisibilizar dimensiones fundamentales vinculadas a las decisiones didácticas, los recursos utilizados y las formas de organización de la enseñanza. Adoptar una mirada centrada exclusivamente en el aprendizaje del alumno puede conducir a una comprensión parcial del problema, dejando de lado el análisis de aspectos centrales del proceso de enseñanza y del rol del docente en la construcción de las condiciones para aprender geometría.

Desde esta perspectiva, la selección, adaptación y diseño de recursos educativos se constituyen en tareas centrales del trabajo docente. Los desafíos asociados a estas prácticas inciden de manera significativa en la calidad de la enseñanza y, en consecuencia, en las posibilidades de aprendizaje de las y los estudiantes. Este posicionamiento orienta el enfoque teórico adoptado en el presente trabajo.

La investigación se sitúa en primer año del nivel secundario de dos escuelas de la ciudad de Campana centrando su análisis en los recursos y estrategias que las y los docentes utilizan para la enseñanza de la geometría, en relación con las propuestas del Diseño Curricular vigente. Para ello, se trabajó con dos docentes cuyas trayectorias profesionales son similares y que egresaron del mismo instituto de formación docente, con el propósito de reducir posibles diferencias vinculadas a la formación inicial y a la experiencia en el aula.

Las observaciones se realizaron en una escuela de gestión pública y en otra de gestión privada con orientación religiosa, instituciones que representan contextos socioculturales diversos dentro del entramado educativo local. En cada una de ellas se identificaron modos diferenciados de abordar la enseñanza, tanto en el uso de recursos tecnológicos y materiales como en las formas de organización del trabajo en el aula. Lejos de establecer comparaciones de carácter evaluativo, el análisis se orienta a comprender cómo las prácticas docentes se configuran de manera situada, en función de las posibilidades, decisiones y condiciones propias de cada contexto, lo que permitió enriquecer el análisis desde una mirada comparativa no evaluativa.

Asimismo, en las entrevistas realizadas a las docentes emergieron preocupaciones y dificultades que dialogan de manera directa con los aportes teóricos que se desarrollan en los apartados posteriores. Consideramos que estas instancias constituyeron una oportunidad significativa para comprender la complejidad de la

enseñanza de la geometría en primer año y para reflexionar acerca de los desafíos reales que atraviesan las prácticas docentes.

Por esta razón, la selección de las observaciones que conforman este estudio respondió a la intención de comprender cómo y con qué recursos se enseña geometría en el primer año del nivel secundario, focalizando en las tensiones que se generan entre las prescripciones del Diseño Curricular y lo que efectivamente ocurre en el desarrollo de las clases.

MARCO TEÓRICO

La geometría es una de las ramas más antiguas de la matemática, ha acompañado a la humanidad desde sus orígenes, vinculada a la necesidad de comprender y organizar el espacio. Su nombre proviene del griego *gê* “tierra” y *metría* “medición”, lo que remite a sus primeros usos ligados a la medición y representación del entorno. En la actualidad, la geometría tiene por objeto analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales. En este sentido, la enseñanza de la geometría forma parte del recorrido escolar desde los primeros años, retomando y profundizando a lo largo de los distintos niveles del sistema educativo.

En consonancia con esta concepción, el Diseño Curricular de Matemática para el primer año de la Educación Secundaria de la Provincia de Buenos Aires (2006) propone la enseñanza del eje Geometría y Magnitudes mediante situaciones que favorecen la reflexión, la resolución de problemas y la construcción progresiva de conceptos. Se promueve un enfoque que prioriza la exploración y el análisis por parte de las y los estudiantes, alejándose de una enseñanza centrada exclusivamente en la memorización de definiciones y fórmulas.

Desde esta perspectiva, se plantea el estudio de distintos cuerpos geométricos (como prismas, pirámides, cilindros, conos y cuerpos platónicos) a partir del análisis de sus propiedades, así como el trabajo con figuras planas, polígonos y relaciones angulares. Asimismo, se introduce el concepto de lugar geométrico como el conjunto de puntos que cumplen una condición determinada, favoreciendo la construcción y el análisis de mediatrices, circunferencias y elipses. Estas propuestas buscan promover un trabajo activo y significativo, en el que las y los estudiantes puedan argumentar, comparar y establecer relaciones.

En este marco, el diseño curricular destaca la importancia de articular el uso de herramientas tradicionales (como regla y compás) con recursos tecnológicos, en particular el software de geometría dinámica GeoGebra, con el propósito de enriquecer la visualización, el análisis y la comprensión de los conceptos geométricos.

Según Abraira Concepción y Villella (2002), las prácticas docentes en matemática se sustentan en distintos modelos epistemológicos que expresan concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento matemático. Entre estos modelos se distinguen el euclidianismo, el cuasi-empirismo y el constructivismo. Dichos modelos influyen directamente en las decisiones didácticas del docente, tales como la organización de las clases, el modo de plantear los problemas y el tipo de aprendizaje que se promueve en el aula.

En la presente investigación se intenta caracterizar las principales dificultades que surgen en la enseñanza de la geometría en primer año del nivel secundario, desde la perspectiva del trabajo del profesor con el Enfoque Documental de lo Didáctico (EDD). Este enfoque permite analizar el rol del docente en el contexto de las prácticas de enseñanza, con el objetivo de conocer cómo se enfrentan los desafíos pedagógicos y didácticos en esta rama de la matemática. Describir cuales son los recursos y estrategias con las que cuenta el docente para enseñar geometría en primer año de la escuela secundaria.

La enseñanza de la matemática según el Diseño Curricular

La escuela secundaria en la provincia de Buenos Aires se organiza en dos ciclos: la Educación Secundaria Básica, que comprende tres años (1°, 2° y 3°), y el Ciclo Superior de la Educación Secundaria, también de tres años (4°, 5° y 6°). En el caso de las escuelas de modalidad técnica, la escolaridad se extiende por un año más. Esta organización, vigente desde la aprobación del Diseño Curricular en 2006, estructura los recorridos formativos y orienta la selección de contenidos y enfoques pedagógicos en cada área del conocimiento.

En este marco, el Diseño Curricular para el primer año de la Educación Secundaria Básica (ESB) establece orientaciones específicas para la enseñanza de la Matemática, definiendo el enfoque didáctico, el rol del docente y el lugar asignado a las y los estudiantes en la construcción de los conocimientos.

Actualmente sigue en vigencia el Diseño Curricular el cual se implementó en la provincia de Buenos Aires a partir del ciclo lectivo 2007. En relación con la enseñanza de la matemática, destaca que para la construcción de conocimientos no solo alcanza con la sola resolución de problemas, sino que es necesaria la reflexión sobre lo realizado y la intervención del docente para que establezca las relaciones entre lo construido y el saber. Se plantea que el docente sea organizador de situaciones de enseñanza que presenten desafíos para que las y los estudiantes generen interés por la resolución de los problemas, lo que les permitirá construir nuevos conocimientos. El problema representa un punto de partida que posibilita poner en juego conocimientos en una situación nueva con las características del tipo

de problemas que se presentan en primer año de la Secundaria. Tradicionalmente se considera a la Matemática como uno de los factores que provocan el “fracaso” en la escuela secundaria. El trabajo con problemas favorece la participación demostrándose que todos pueden trabajar en matemática y lograr generalizaciones a partir del trabajo reflexivo y la participación grupal.

Se promueve el estilo de justificación en el que interviene la deducción, porque las generalizaciones deberán ser producto de un proceso de reflexión sobre el trabajo realizado a partir de la discusión con los pares y el docente. Las argumentaciones de las estrategias utilizadas serán producto de la necesidad de la tarea y no de la imposición de la voz de autoridad del docente. Se posiciona a las y los estudiantes frente a problemas que demandan otros usos para nociones que ya conocen y, a su vez, se incorporan conceptos nuevos para conocer.

Es necesario construir estrategias para el trabajo autónomo y formas de representación que favorezcan la comunicación fluida, así como aprender a justificar producciones mediante razonamientos deductivos. Las y los estudiantes necesitarán apoyarse en construcciones conocidas para lograr aprendizajes nuevos: el trabajo en la ESB implica un delicado equilibrio entre lo conocido y lo nuevo.

Al decir problemas, no se hace referencia a una práctica mecánica, sino a situaciones que el estudiante logra interpretar con los conocimientos que dispone pero que no puede solucionar directamente con ellos. El docente aprovecha el momento de planificación para construir situaciones de enseñanza que les permitan a las y los estudiantes enriquecer sus conocimientos, pero sólo puede conducir el proceso de conceptualización si los ayuda a analizar los objetos y relaciones matemáticas contenidos en estas situaciones. Además, ha de actuar como coordinador de sus alumnos/as para el logro de los objetivos que se propone, en un delicado equilibrio entre ayudar y abstenerse de interferir con el trabajo que aquellos deben desarrollar.

La función del docente dentro del aula es la de enseñar y sus intervenciones constituyen la esencia del proceso. Durante el trabajo de los alumnos/as, las intervenciones del docente tenderán a encauzar cuando sea necesario. Es importante, que ante las consultas, sostenga momentáneamente cierta incertidumbre que promueva el análisis. La intervención del docente será necesaria si observa que la tarea se encuentra obstaculizada, deberá acercarse y entablar un diálogo con el objetivo de descubrir las razones de esta situación y pueda brindar cierta información para que la tarea se reanude. Esto no significa resolver los problemas propuestos, sino, por ejemplo, recurrir a preguntas orientadoras, a una nueva lectura de la situación, a la evocación de situaciones anteriores que tengan relación con el problema.

Se debe prever un tratamiento de los posibles errores como parte constitutiva del proceso de aprendizaje. Los errores no deben considerarse ausencia de conocimiento sino la expresión de una determinada forma de conocer que necesita ser revisada en algún sentido. La superación de estos errores no se logra mediante la imposición del saber, es necesaria una planificación estratégica de acciones tendientes a que las y los estudiantes tomen conciencia de ellos y puedan hacerse cargo de su reparación o ajuste.

Las situaciones de puesta en común constituyen otra estrategia de enseñanza acorde con el propósito de trabajar sobre la construcción de argumentaciones, acerca de la validez de las estrategias y resoluciones realizadas.

Propósitos generales de matemática que el diseño curricular plantea para la ESB:

- Ser capaces de estudiar situaciones intra y extra matemáticas usando modelos matemáticos.
- Posean experiencia en el abordaje individual y grupal de problemas matemáticos.
- Transfieran saberes como estrategia para la resolución de problemas matemáticos.
- Construyan hipótesis en investigaciones (utilizando la información extraída de tablas y gráficos) como premisa para la construcción de razonamientos válidos.
- Utilicen lenguaje matemático en la comunicación y/o discusión de producciones del área.
- Justifiquen producciones mediante razonamientos deductivos en los que se utilicen conceptos matemáticos construidos.
- Logren acuerdos con pares y docentes para adoptar las mejores soluciones para los problemas matemáticos propuestos.
- Puedan seleccionar y utilizar los recursos tecnológicos adecuados disponibles en actividades vinculadas con el quehacer matemático. (Diseño Curricular, 2006, p. 176)

Específicamente para primer año (7° ESB) plantea una serie de expectativas de logro que se mencionan a continuación:

- Analicen, comparen, y debatan sobre distintas soluciones de un problema y elijan la mejor, fundamentando la elección.
- Construyan figuras como representación de entes geométricos descritos o de situaciones geométricas y extra geométricas.
- Usen en forma autónoma reglas, escuadras, compases, transportadores y, en caso de disponerse, de software geométrico para la construcción de figuras. (Diseño Curricular, 2006, p. 176)

Acerca de la organización de los contenidos se presentan cuatro ejes que abarcan los campos de conocimiento de la matemática: Geometría y Magnitudes, Números y Operaciones, Probabilidades y Estadística e Introducción al Álgebra y al estudio de las Funciones. En estos se incluyen núcleos sintéticos de contenidos que agrupan conjuntos de conocimientos que están vinculados entre sí en forma específica. El orden de los ejes no implica necesariamente su tratamiento secuencial ya que, desde el enfoque adoptado en el diseño, al trabajar mediante la resolución de problemas se involucran contenidos de diversos ejes. En este sentido, el trabajo de cierto eje permite la posibilidad de transferir conocimientos y por otro, advertir la necesidad de acercarse a un saber que aún no se maneja adecuadamente, con el que se podrá trabajar de manera profunda posteriormente.

Dentro de cada eje se cuenta con indicaciones didácticas del trabajo que se pretende en cada uno y en el área en general, donde se proporcionan ejemplos del tipo de problemas y situaciones de enseñanza.

Acerca del eje Geometría y Magnitudes el diseño propone:

Cuerpos. Figuras regulares. Lugar geométrico. Medida. Perímetro. Área. Volumen.

Este eje exige un trabajo de descubrimiento y análisis de propiedades de figuras y cuerpos. Las construcciones que se proponen se relacionan con el uso de elementos de geometría, los lugares geométricos, y la proporcionalidad.

En cuanto a la medida se plantea un trabajo de reconocimiento de la importancia de cuestiones como la independencia área-perímetro y la equivalencia entre diferentes formas de expresión de medidas de magnitudes. (Diseño Curricular, 2006, p. 177)

Acerca de los contenidos de Geometría y magnitudes propone:

Cuerpos: Del universo de cuerpos existentes, se trabajará con los "Platónicos" (tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro), prismas, pirámides, cilindros y conos, analizando las caras, aristas y vértices. En los poliedros regulares se puede explorar la relación de Euler. Se problematiza la representación de cuerpos geométricos desde distintos puntos de vista, se anticipan posibles desarrollos y se validan los mismos mediante la construcción y una explicación descriptiva. Se analizarán posiciones relativas entre planos en el espacio (perpendicularidad, paralelismo y oblicuidad) y entre rectas del plano. Se analizarán estas relaciones para las aristas de los cuerpos y se determinarán segmentos incluidos en rectas alabeadas (no incluidas en el mismo plano), por ejemplo se buscarán en el cubo pares de segmentos que verifican esta relación.

Figuras regulares: Se estudiarán de polígonos regulares: triángulo equilátero, cuadrado, pentágono, hexágono etc. Inscripción de polígonos en la circunferencia, considerando ángulos centrales e interiores.

Usando triángulos equiláteros se construirán trapeacios, rombos, hexágonos, polígonos estrellados y figuras cóncavas. Se establecerán criterios para clasificar figuras cóncavas y convexas.

Se construirán tablas que vinculen el número de lados con los ángulos interiores y centrales para generalizar relaciones y fórmulas encontradas para justificar su validez, como por ejemplo:

Una vez consideradas las relaciones entre los ángulos centrales e interiores de los polígonos pueden proponerse problemas como el siguiente:

El problema del cubrimiento del plano (embaldosado) permitirá el estudio de propiedades que deben cumplir las figuras o grupos de figuras para lograrlo. Es decir, se estudiará y justificará que los polígonos que cubren el plano son aquellos cuyo ángulo interior es divisor de 360° y en el caso de grupos de figuras son aquellos de lados de igual longitud cuya suma de un ángulo interior de cada una es 360° al compartir un vértice, haciendo coincidir sus lados.

Lugar geométrico: El lugar geométrico se estudiará como la totalidad de los puntos que cumplen algunas condiciones. Los conceptos de distancia entre dos puntos y distancia de un punto a una recta serán parte importante en esta etapa como conocimientos previos.

Se problematiza el trazado de mediatrices, circunferencias y elipses, haciendo uso de instrumentos de geometría y de las propiedades que cumplen los puntos que les pertenecen. Por ejemplo, la construcción de la mediatriz como lugar geométrico de los puntos que equidistan de los extremos de un segmento o la elipse como el lugar geométrico de los puntos cuya suma de distancias a los extremos de un segmento sea constante utilizando diferentes estrategias e instrumentos. Se problematizan construcciones geométricas de representaciones de triángulos y cuadriláteros con regla y compás y usando software de geometría. Se promoverá el descubrimiento y la aplicación de propiedades de triángulos y cuadriláteros (ángulos interiores, lados, diagonales, etc.) en el marco de la resolución de problemas, enunciando las propiedades.

Medida: Se planteará un trabajo de recuperación de conocimientos referidos a las magnitudes en problemas sencillos de medida realizando estimación y medición de cantidades de diferentes magnitudes. Es importante revisar las representaciones que los alumnos/as tienen de algunas unidades de medida como por ejemplo: el cm^2 , el m^3 , la ha, ya que es posible que sean capaces de realizar pasajes a unidades de mayor o menor orden, pero que no hayan construido un significado para las mismas.

Perímetro. Área. Volumen: Se presentarán variadas situaciones que promuevan la diferenciación entre longitudes, áreas y volúmenes y la elección de unidades adecuadas para medir. Se recuperarán los conocimientos sobre perímetro y área y se incorporará como nueva construcción la noción y cálculo de volumen de un cuerpo. Se medirán perímetros y áreas de figuras simples y compuestas utilizando distintas estrategias y se problematiza la construcción de fórmulas sencillas para su cálculo especialmente para triángulos y cuadriláteros.

Se tratará de generalizar encontrando formas que permitan anticipar la transformación de perímetros y áreas. Área del círculo por diferentes aproximaciones. Por ejemplo:

Se problematiza la medición de volúmenes de cuerpos utilizando distintas estrategias. Por ejemplo: descomposición en cuerpos más simples, comparación de pesos, volumen de agua desplazada, etc. (Diseño Curricular, 2006, pp. 178-181).

Enfoque Documental de lo Didáctico

Desde sus orígenes, el Enfoque Documental de lo Didáctico (EDD) forma parte de la tradición francesa de investigación en didáctica de la matemática. Según Trouche (2020), este enfoque fue presentado inicialmente por Ghislaine Gueudet y Luc Trouche, y posteriormente desarrollado en colaboración con Birgit Pepin. El EDD se centra en comprender el trabajo y el desarrollo profesional del docente a partir del estudio de sus interacciones con los recursos que utiliza y diseña para la enseñanza de la matemática.

Los principales componentes y procedimientos implicados en el EDD son los recursos curriculares, documentos y procesos de génesis, instrumentación e instrumentalización. Los recursos curriculares abarcan todos los materiales utilizados por profesores y estudiantes en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, tanto dentro como fuera del aula. Estos recursos van desde libros de texto digitales o tradicionales hasta herramientas interactivas diseñadas específicamente para apoyar el plan de estudios. Incluyen recursos materiales, sociales, interacciones en línea y cognitivos (marcos teóricos empleados en la práctica educativa). Los documentos, por otro lado, son la combinación de un recurso con esquemas de uso docente y por lo tanto con sus conocimientos profesionales; se refiere a materiales escritos o digitalizados utilizados en el contexto educativo, tales como libros, guías o manuales, que cumplen funciones tanto de guía para la enseñanza como de referencia para estudiantes y profesores.

En relación con el uso de artefactos tecnológicos en el aula, cobra especial relevancia el concepto de orquestación instrumental, que se centra en el manejo didáctico intencional de los artefactos para la implementación de situaciones

matemáticas. Según Trouche (2018), la orquestación instrumental se refiere al conjunto de decisiones que toma el docente para organizar el entorno material, simbólico y social de la clase, con el fin de guiar las interacciones entre los estudiantes y los artefactos, favoreciendo la construcción de conocimientos matemáticos. Esta noción incluye tanto la disposición física y digital de los recursos como la planificación de las intervenciones docentes, los momentos de exploración, institucionalización y validación, así como la regulación de los intercambios entre los alumnos.

Desde esta perspectiva, la orquestación instrumental se constituye en un componente clave de la práctica docente, ya que permite articular los recursos tecnológicos con los objetivos matemáticos perseguidos, evitando que los artefactos se conviertan en meros soportes técnicos y promoviendo, en cambio, su integración significativa en la actividad matemática. Así, la gestión consciente de las configuraciones didácticas y de los modos de explotación de los recursos se vuelve fundamental para sostener procesos de instrumentación e instrumentalización coherentes con las intencionalidades pedagógicas.

El concepto de trabajo documental (Trouche, 2018) se refiere a la interacción continua del docente con los recursos de enseñanza. Esta interacción no se limita solo a la elaboración y aplicación de un recurso, sino que comprende los procesos mediante los cuales estos son adaptados, revisados, diseñados e implementados. A través de este trabajo, los docentes modifican los recursos y desarrollan esquemas de uso, orientados didácticamente, para la construcción de documentos.

La investigación reflexiva del trabajo documental de los profesores, es la metodología ligada a la EDD, concede un papel crucial a los profesores mismos, fundamentándose en cinco principios esenciales: En primer lugar, tener una extensa colección de recursos materiales utilizados y producidos durante el proceso de trabajo documental. Segundo, seguimiento a largo plazo, son procesos continuos y los esquemas se desarrollan a lo largo de períodos. El tercer principio subraya el seguimiento dentro y fuera del aula. Si bien el aula es crucial para la implementación de enseñanzas elaboradas que requieren adaptaciones, revisiones e improvisaciones, gran parte del trabajo docente ocurre fuera de él: en la escuela, en salas de profesores, en el hogar o en centros de formación y actualización docente. El cuarto principio se enfoca en el seguimiento reflexivo del trabajo documental, utilizando la reflexión del profesor sobre su propio trabajo como herramienta fundamental. Finalmente, el quinto principio implica confrontar el punto de vista del profesor sobre su trabajo documental y la materialidad del mismo, que puede ser evidenciada a través de la colección de recursos materiales o las prácticas del profesor en el aula. Estos principios fundamentales estructuran el enfoque del EDD, proporcionando un marco robusto para la mejora continua y la reflexión crítica dentro de la práctica docente.

Algunos antecedentes

Diversos estudios han analizado las dificultades vinculadas a la enseñanza de la geometría en la escuela. En este sentido, Itzcovich (2005) señala que es ampliamente reconocido entre quienes se dedican a la enseñanza de la matemática que el área de la geometría ha ido perdiendo relevancia y significado, tanto en las escuelas como en la formación docente. Entre los factores que explican esta tendencia, el autor destaca la dificultad que enfrentan las y los docentes para proponer situaciones que constituyan verdaderos problemas geométricos. Mientras que en otros contenidos, como el estudio de las funciones lineales, resulta posible concebir diversos recorridos didácticos basados en problemas, en geometría no siempre resulta claro qué se considera un “problema”, lo que impacta directamente en su enseñanza.

Asimismo, en muchas ocasiones los contenidos curriculares se presentan de manera imprecisa, con un énfasis predominante en el vocabulario y las definiciones. Como consecuencia de ello, y dado que otras áreas de la matemática (como la aritmética, el álgebra y las funciones) reciben mayor atención, la geometría suele quedar relegada. En este marco, Itzcovich (2005) no propone explícitamente estrategias para revertir esta situación, sino que busca advertir que, de sostenerse esta tendencia, se priva a las y los estudiantes del acceso a otro tipo de pensamiento matemático, vinculado con una forma cultural distinta.

En el trabajo académico de Cordero (2021) se analizan las dificultades que presentan los estudiantes al momento de identificar, clasificar y analizar conceptos geométricos. El autor atribuye dichas dificultades, entre otros factores, a la persistencia de estilos de enseñanza de carácter tradicional por parte de las y los docentes. En este sentido, sostiene que “este estilo de enseñanza tradicional es el usado mayoritariamente en las aulas y se basa en una metodología meramente expositiva, con arraigo en las definiciones y el uso de imágenes conceptuales para su representación” (Cordero, 2021, p. 7).

Asimismo, Cordero (2021) retoma los aportes de Barrantes (2002), quien señala que la enseñanza de la geometría suele centrarse en la memorización de conceptos y su aplicación, sin favorecer procesos de conceptualización profunda. En la misma línea, y a partir de los trabajos de Barrantes y Blanco (2004), el autor advierte que este enfoque tradicional se vincula con las concepciones y experiencias adquiridas por el profesorado durante su formación, lo que explicaría la persistencia de prácticas similares a pesar de las reformas e innovaciones propuestas en el área.

Giarrizzo (2021), en su artículo “La enseñanza de la geometría en la escuela secundaria”, publicado en la Revista de Educación Matemática, sostiene que los

estudiantes construyen los conceptos matemáticos de diversas maneras a lo largo de sus trayectorias escolares; sin embargo, cuando las propuestas de enseñanza no los enfrentan a problemas desafiantes que los obliguen a seleccionar estrategias, revisar errores y reflexionar sobre sus producciones, dichas construcciones suelen quedar fragmentadas y carentes de sentido. Esta perspectiva habilita una lectura de las dificultades observadas que trasciende las características individuales del alumnado y considera las decisiones didácticas que se ponen en juego en las dinámicas de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría.

En relación con la enseñanza de la geometría, Alsina et al. (1988, como se citó en Giarrizzo, 2021) señalan que:

No se debería sucumbir a las limitaciones formales, simbólicas y algebraicas de los conocimientos matemáticos: será precisamente en este primer estadio de sensibilidad donde el tacto, la vista, el dibujo y la manipulación permitirán familiarizar al alumno con todo un mundo de formas, figuras y movimientos sobre el cual asentar posteriormente los modelos abstractos. (p. 11).

Esto evidencia la importancia de priorizar estrategias que favorezcan la visualización y la manipulación antes de introducir la formalización simbólica, lo que permite comprender por qué la geometría puede resultar difícil de enseñar y aprender si se privilegia demasiado la formalización desde etapas tempranas.

Asimismo, Giarrizzo (2021) indica que la utilización de materiales manipulativos en la enseñanza de contenidos geométricos, ha ido disminuyendo en los diseños curriculares y en los textos de educación secundaria. Como consecuencia, los estudiantes podrían dejar de consolidar ciertos aprendizajes geométricos y no revisar estas ideas en situaciones problemáticas, lo que dificulta que comprendan la geometría como una herramienta para describir y modelar el mundo físico. Además, si los estudiantes se acostumbran a resolver ejercicios mediante la proporcionalidad directa, tenderán a aplicar estas propiedades para calcular perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos cuando varíen sus dimensiones, sin necesariamente comprender los principios generales.

La enseñanza de la geometría debe favorecer también el desarrollo de habilidades específicas, clasificadas por Bressan et al. (2006, como se citó en Giarrizzo, 2021) en cinco áreas: visuales, de dibujo y construcción, de comunicación, de pensamiento y de aplicación o transferencia. Las habilidades visuales y de dibujo contribuyen durante la etapa de exploración a identificar conceptos, relaciones y propiedades geométricas de manera intuitiva, avanzando luego hacia demostraciones según los conocimientos de los estudiantes.

En este sentido, de Guzmán (2010) destaca que los conceptos y métodos matemáticos poseen gran riqueza de contenidos visuales, representables

geométricamente, cuya utilización resulta muy provechosa tanto para la presentación y manejo de conceptos como para su manipulación en la resolución de problemas. Finalmente, Giarrizzo (2021) señala que el desafío para los docentes consiste en diseñar actividades que incorporen diversas representaciones y recursos didácticos, que se puedan mantener en el tiempo y faciliten a los estudiantes la construcción significativa de sus conocimientos.

En relación con los diseños curriculares vigentes en la educación secundaria en Argentina, Quijano y Corica (2021) analizan el Diseño Curricular de Educación Matemática de la provincia de Río Negro (Ministerio de Educación y Derechos Humanos de Río Negro, 2017) desde el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (Chevallard, 1999). En su estudio indagan el lugar que ocupa el saber matemático y su enseñanza-aprendizaje, centrando la atención en la geometría y en las praxeologías propuestas para su estudio. Los resultados muestran que el diseño curricular expresa la intención de modificar enfoques tradicionales de enseñanza, promoviendo un abordaje articulado de la matemática con otras disciplinas y, en el caso de la geometría, un estudio que vincule los marcos sintéticos y analíticos.

No obstante, las autoras señalan que las nociones geométricas propuestas se centran principalmente en la geometría euclidiana, con énfasis en la geometría plana. Si bien se reconoce el alto potencial formativo de la geometría (en tanto favorece la visualización, la comunicación, el pensamiento crítico y la modelización de situaciones de la vida cotidiana), diversas investigaciones advierten que, pese a su presencia en los diseños curriculares, la geometría ha ido perdiendo espacio en las prácticas de aula y sentido para los estudiantes. Entre las razones de esta pérdida se destacan la dificultad de los docentes para proponer problemas geométricos desafiantes, la falta de claridad respecto del sentido de los saberes geométricos en los diseños curriculares y la priorización de otros contenidos matemáticos. En este marco, se plantea la necesidad de profundizar en el estudio de dispositivos didácticos que amplíen el abordaje de la geometría y superen una enseñanza centrada exclusivamente en la geometría euclidiana plana.

A la luz de los aportes teóricos desarrollados, resulta pertinente analizar cómo estas concepciones sobre la enseñanza de la geometría se materializan en las prácticas áulicas concretas. En este sentido, las observaciones de clase constituyen un insumo fundamental para indagar de qué manera las propuestas docentes habilitan (o restringen) instancias de exploración, visualización, manipulación y argumentación, así como el uso de diversos recursos y representaciones. El análisis de dichas observaciones permitirá contrastar los enfoques teóricos revisados con las dinámicas reales del aula, identificando continuidades, tensiones y posibles desajustes entre lo prescripto en los marcos conceptuales y lo efectivamente implementado en las prácticas de enseñanza de la geometría en el primer año de la escuela secundaria.

OBJETIVOS GENERALES

Identificar cuáles son las principales dificultades en la enseñanza de la geometría desde el rol del trabajo docente en primer año de la escuela secundaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Examinar las prescripciones del diseño curricular respecto a la enseñanza de la geometría para el primer año de la escuela secundaria.
- Caracterizar los recursos y las estrategias didácticas que el docente implementa para la enseñanza de la geometría en el primer año del nivel secundario.
- Analizar la correspondencia entre las propuestas del diseño curricular y las prácticas de enseñanza que efectivamente se desarrollan en el aula.

METODOLOGÍA

El desarrollo de este trabajo se realiza bajo la lógica de un estudio cualitativo, utilizando técnicas de entrevista y observación directa. En una primera etapa se realiza una búsqueda de información a través de entrevistas con docentes considerados por su trabajo en el área de matemática en el ciclo básico de secundaria. Estos docentes trabajan en distintos niveles educativos, proporcionando una visión amplia sobre la enseñanza de la geometría, compartiendo sus percepciones y destacando los principales desafíos que enfrentan, así como los recursos que suelen utilizar. En una segunda etapa se entrevista y observa a docentes de primer año de instituciones educativas de la ciudad de Campana para el desarrollo de la investigación.

Se utiliza la metodología cualitativa porque permite obtener una comprensión profunda de las experiencias, percepciones y significados que los participantes atribuyen a sus realidades. Este enfoque se centra en la exploración de contextos específicos y en el análisis de fenómenos complejos desde la perspectiva de quienes los viven, lo cual es especialmente relevante en el ámbito social y educativo. Esta investigación, inmersa en el contexto educativo, aborda las realidades de los actores involucrados en las prácticas áulicas de la enseñanza de la geometría, teniendo en cuenta sus subjetividades para el desarrollo del presente trabajo. Como menciona Souza Minayo (2023), este tipo de investigación se ocupa:

De un nivel de realidad que no puede o no debería ser cuantificado. O sea, trabaja con el universo de los significados, de los motivos, de las aspiraciones, de las creencias, de los valores y de las actitudes. Este conjunto

de fenómenos humanos es entendido aquí como parte de la realidad social, pues el ser humano se distingue no solo por actuar, sino también por pensar sobre lo que hace y por interpretar sus acciones dentro y a partir de la realidad vivida y compartida con sus semejantes.(p. 9)

La elección de un estudio cualitativo y el Enfoque Documental de lo Didáctico (EDD) se basa en la necesidad de explorar en profundidad cómo las y los docentes enfrentan los desafíos de la enseñanza de la geometría. Este enfoque permite capturar las experiencias, reflexiones y adaptaciones que se realizan en su práctica diaria. Así mismo, el EDD proporciona un marco estructurado para analizar las interacciones entre los recursos didácticos y las estrategias pedagógicas, lo cual es esencial para comprender el desarrollo profesional del docente en las prácticas de enseñanza.

El enfoque utilizado es el etnográfico, este busca describir contextualmente las relaciones complejas entre prácticas y significados para personas concretas sobre aspectos específicos. En el presente caso, implica la inmersión en el ambiente educativo para observar y documentar las interacciones sociales y culturales que influyen en la enseñanza de la geometría. La investigación se lleva a cabo en un primer año del nivel secundario en una escuela de gestión privada, ubicada en el casco urbano de la ciudad de Campana, provincia de Buenos Aires, con una matrícula de 783 estudiantes distribuidos en los turnos mañana, tarde y vespertino; y otra en una escuela de gestión pública que se encuentra en un barrio fuera del casco urbano con una matrícula aproximada 300 estudiantes distribuidos en dos turnos.

La técnica de observación directa de las clases de geometría se seleccionó con el objetivo de documentar las prácticas de enseñanza, donde se registran cuestiones como experiencia, formación, recursos, disposición, organización, desarrollo de la clase, interacciones y evaluaciones. Cabe destacar que en cada observación de clase se realiza una entrevista acerca de la práctica que se llevará a cabo.

Al adoptar la etnografía en la investigación educativa, es esencial entenderla no sólo como una técnica, sino como una opción metodológica fundamentada en una teoría subyacente. Este enfoque metodológico permite captar y reflejar de manera profunda y contextualizada el conocimiento docente que emerge en la práctica diaria. Aunque la etnografía busca generar nuevos conocimientos, por sí sola no proporciona soluciones pedagógicas directas. Sin embargo, su verdadero valor reside en su capacidad para revelar y documentar las prácticas docentes cotidianas, proporcionando una visión detallada de los procesos educativos en su contexto natural. Esta visión, a su vez, puede informar y enriquecer el desarrollo de estrategias pedagógicas más efectivas y contextualizadas. En este sentido, “las

etnografías constituyen la interpretación-descripción sobre lo que el investigador vio y escuchó” (Guber, 2001, p. 15).

Las técnicas utilizadas para la investigación, entrevista y observación directa, se seleccionaron porque permiten una triangulación de datos que proporciona una comprensión completa y multidimensional de las prácticas docentes. En el desarrollo de esta investigación, se prioriza la ética y la construcción de relaciones de confianza con los entrevistados. Cada encuentro comienza con una presentación clara de los objetivos de la investigación, donde se explica brevemente en qué consiste el estudio y la importancia de la participación del entrevistado, subrayando cómo su testimonio contribuirá al análisis académico. Para el procedimiento de búsqueda de información se consideran siete docentes para garantizar una diversidad de experiencias y contextos educativos. Se inicia con una presentación explicitando quiénes somos, la importancia de la investigación y asegurando la confidencialidad de la misma.

Las entrevistas brindan una perspectiva profunda de las experiencias y reflexiones de las y los docentes, mientras que la observación directa permite documentar la implementación real de las estrategias pedagógicas utilizadas en el proceso de enseñanza de la geometría. Las realizadas en este trabajo son las de tipo semiestructuradas donde se explora las experiencias y reflexiones docentes. Con el objetivo de recolectar información acerca de los recursos, estrategias, dificultades y opiniones sobre la enseñanza de geometría desde el rol del trabajo docente. Según Minayo (2023) una entrevista semiestructurada combina preguntas cerradas y abiertas, en las que el entrevistado tiene la posibilidad de discurrir sobre el tema en cuestión sin ajustarse a la pregunta formulada.

PERSPECTIVA DOCENTE

En las entrevistas se exploran detalles específicos sobre contenidos trabajados en las clases de geometría y la forma en que se desarrollan las mismas en el ciclo básico de la secundaria. Los docentes explican cómo seleccionan los recursos educativos, basándose en ciertos criterios que consideran importantes. Se indaga sobre el trabajo interdisciplinario, donde algunos docentes comparten experiencias significativas de su trayectoria profesional y se destaca la colaboración con otros colegas, enfocándose en el intercambio de recursos, ideas y estrategias de enseñanza. Las y los docentes dan su visión sobre su formación inicial y si ella es suficiente preparación para enseñar geometría, mencionan capacitaciones o cursos adicionales que hayan realizado después de su formación.

En relación con el problema de investigación, los docentes señalan algunas dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender geometría. Se incluyen entre

estas: desconocimiento y dificultad de manipulación de los elementos de geometría, la capacidad de reconocer y representar figuras geométricas, no sólo como un dibujo sino también entendiendo sus propiedades. Destacan que la enseñanza de la geometría no se prioriza ni el nivel primario ni secundario lo que resulta en una falta de continuidad en la rama. Como consecuencia los estudiantes no logran avanzar en contenidos. Están expuestos a conceptos básicos relacionados con medida, geometría analítica o geometría plana, coincidiendo en que todos los años repiten punto, recta, plano y ángulos.

Dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender geometría

A partir de las respuestas obtenidas en las entrevistas, es posible identificar un conjunto de dificultades recurrentes que afectan el aprendizaje de la geometría. En primer lugar, los docentes señalan que la geometría no suele ser un eje prioritario ni en la escuela primaria ni en la secundaria. Esta baja presencia y la falta de continuidad didáctica generan trayectorias fragmentadas, en las que los estudiantes retoman año tras año contenidos aislados (como rectas, puntos, planos o tipos de ángulos) sin lograr articularlos en un cuerpo conceptual coherente. Como resultado, cuando se enseña un contenido geométrico más complejo, las y los estudiantes carecen de los conocimientos previos necesarios para comprenderlo y se hace notar una brecha en la construcción progresiva del pensamiento geométrico. Esta observación se vincula con lo planteado por Itzcovich (2005), quien señala que el área de la geometría ha ido perdiendo presencia en la enseñanza, lo cual repercute en la escasa consolidación de conocimientos estructurantes.

En segundo lugar, emerge con fuerza una dificultad de carácter instrumental vinculada al manejo de los elementos de geometría. La mayoría de los docentes describe que los estudiantes no saben utilizar correctamente la regla, el compás, la escuadra o el transportador, lo que limita tanto la realización de construcciones como la exploración de propiedades a partir de la manipulación. Esta carencia genera no solo errores frecuentes en las construcciones, sino también desmotivación frente a la tarea, ya que los estudiantes se enfrentan a actividades que demandan habilidades que no fueron desarrolladas sistemáticamente.

Por último, varias respuestas señalan obstáculos en el reconocimiento y análisis de las figuras geométricas. A las y los estudiantes les resulta difícil identificar una representación como figura geométrica atendiendo a sus propiedades y no únicamente a su apariencia. Esto se vincula también con la falta de articulación entre la geometría y el lenguaje algebraico, indispensable para describir, argumentar y demostrar. Se observa que los estudiantes no solo presentan dificultades para reconocer figuras, sino también para reflexionar sobre ellas. Esta situación evidencia

una tensión con las propuestas del Diseño Curricular, que concibe la enseñanza de la geometría como un proceso progresivo de construcción de conocimientos, apoyado en la exploración, el uso de instrumentos y la argumentación. Cuando estas condiciones no se encuentran garantizadas a lo largo de las trayectorias escolares, los objetivos del Diseño resultan difíciles de alcanzar, profundizando las dificultades en el aprendizaje geométrico.

Factores que dificultan la enseñanza de la geometría

Las respuestas brindadas por los docentes permiten identificar un conjunto de factores que obstaculizan la enseñanza de la geometría y que se relacionan tanto con condiciones institucionales como con aspectos formativos y pedagógicos. En primer lugar, aparece con fuerza la limitación material: la falta de instrumentos geométricos en las escuelas y la imposibilidad de que todos los estudiantes dispongan de regla, compás, escuadra o incluso hojas genera un condicionamiento significativo. Esta carencia obliga a compartir elementos entre varios alumnos, restringe el tiempo efectivo de trabajo y dificulta la realización de construcciones y actividades que requieren manipulación. En muchos casos, los docentes mencionan que la problemática tiene un componente económico, dado que las familias no siempre pueden proveer estos útiles.

A este aspecto se suma el tiempo disponible en la planificación escolar. La geometría suele verse relegada frente a otros contenidos y, frecuentemente, se enseña hacia el final del año, convirtiéndose en una “unidad que se da si se llega”. Esto limita la posibilidad de desarrollar procesos sostenidos de exploración, construcción y argumentación, reduciendo la enseñanza a actividades puntuales y desconectadas de una progresión conceptual.

Otro factor relevante es la formación de los propios docentes. Algunos expresan inseguridad al enseñar geometría debido a la escasa profundidad con que fue abordada en su formación inicial. Esta situación puede derivar en prácticas centradas en ejercicios mecánicos o en rutinas de trabajo previamente conocidas, que no requieren de los estudiantes más que un uso reiterado de la memoria y que limitan la exploración y la reflexión geométrica. Tal como señalan Abraira Concepción y Villella (2002), una formación docente centrada principalmente en el dominio del contenido disciplinar no resulta suficiente para enseñar geometría, ya que no garantiza que el profesor disponga de los saberes necesarios para gestionar situaciones de enseñanza significativas en el aula. Asimismo, la falta de una concepción integrada de la geometría, que articule la visualización, la construcción, el análisis y la argumentación, dificulta la elaboración de propuestas didácticas variadas y ricas, restringiendo las posibilidades de desarrollo del pensamiento

geométrico de las y los estudiantes. En relación con la formación docente, Abraira Concepción y Villella (2002) señalan que la enseñanza de la geometría supone la articulación de distintos tipos de saberes. Distinguen un saber disciplinar, vinculado al dominio de los contenidos geométricos; un saber didáctico, orientado a la organización de situaciones de enseñanza que promuevan la exploración, la construcción y la argumentación; y un saber pedagógico–institucional, relacionado con la gestión concreta de la clase y las condiciones reales de la práctica escolar. Los autores sostienen que la sola formación disciplinar no resulta suficiente para enseñar geometría en la escuela secundaria, ya que no garantiza que el docente cuente con herramientas para gestionar situaciones didácticas significativas. La falta de articulación entre estos saberes impacta directamente en las prácticas docentes y limita las posibilidades de desarrollo del pensamiento geométrico de las y los estudiantes.

También se menciona la actitud y postura de los estudiantes, quienes, al carecer de experiencias previas significativas en geometría, suelen mostrar resistencia o desinterés. Esta actitud se intensifica aún más cuando el trabajo se limita a representaciones, sin la posibilidad de explorar con materiales que favorezcan la comprensión de las propiedades y relaciones geométricas. En relación con esto, Itzcovich (2005) plantea que la enseñanza de la geometría requiere la formulación de buenos problemas, entendidos como situaciones que desafían a los estudiantes, promueven la exploración, la producción de conjeturas y la argumentación, y que permiten otorgar sentido a los conocimientos en juego. La ausencia de este tipo de propuestas contribuye a consolidar una relación pasiva con el saber geométrico. Según Trouche (2018), los recursos no se reducen a los materiales disponibles en el aula, sino que incluyen los problemas, las consignas, las representaciones y las intervenciones del docente. En este marco, los denominados “buenos problemas” en geometría, tal como los plantea Itzcovich (2005), pueden entenderse como recursos didácticos cuya potencia depende del proceso de apropiación y gestión que realiza el docente

Los recursos, el tiempo asignado, la formación inicial y las características del contexto escolar se entrelazan para caracterizar el desarrollo de la enseñanza de la geometría.

Propuesta de enseñanza de la geometría en el diseño curricular y la alcanzabilidad de sus objetivos

Las opiniones expresadas por las y los docentes revelan una evaluación crítica respecto de cómo el diseño curricular plantea la enseñanza de la geometría y de la posibilidad de cumplir efectivamente con los objetivos que este propone. En términos

generales, se percibe una tensión entre las expectativas curriculares y lo que realmente ocurre en las aulas.

Varios docentes señalan que el diseño curricular presenta propuestas que consideran demasiado ambiciosas en relación con el tiempo y la profundidad con que se trabaja la geometría en la práctica escolar. Este eje no suele ocupar un lugar central dentro del desarrollo de la planificación anual, lo que provoca que contenidos prioritarios se aborden de manera superficial, tornando difícil alcanzar los objetivos propuestos. Algunos docentes califican al diseño como extenso o incluso utópico, ya que la totalidad de los contenidos rara vez puede desarrollarse durante el ciclo lectivo. Como resultado, la geometría suele ser uno de los primeros ejes que se resigna cuando el tiempo no alcanza, lo cual profundiza las dificultades y discontinuidades en el aprendizaje de los estudiantes. Según Itzcovich (2005), el trabajo geométrico ha ido perdiendo espacio en la educación matemática y su tratamiento curricular suele ser menos explícito que el de otras áreas como el álgebra, de modo que cuando las demandas de tiempo son muchas, la geometría tiende a relegarse en la práctica escolar.

Otro punto señalado es la falta de coherencia entre ciertos contenidos propuestos y las posibilidades reales de las y los estudiantes. Un ejemplo mencionado es el siguiente: “La propuesta del diseño curricular es poco coherente con los contenidos a enseñar, por ejemplo en primer año se pretende que utilicen la fórmula analítica de la circunferencia $x^2 + y^2 = r^2$ ”, lo que requiere un nivel de abstracción y de conocimientos previos que muchos no poseen. En este sentido, los docentes consideran que algunos contenidos no están alineados con el estado actual de las trayectorias escolares ni con los aprendizajes efectivamente construidos en la educación primaria.

Sin embargo, no todas las valoraciones son negativas. Algunos docentes destacan que la mirada conceptual del Diseño Curricular es valiosa, en tanto promueve la argumentación, la visualización y la construcción como ejes fundamentales del pensamiento geométrico. Reconocen que estos enfoques permitirían aprendizajes profundos si los estudiantes llegarán a la secundaria con experiencias previas sostenidas en estas prácticas. La dificultad radica, entonces, en que estos propósitos resultan inalcanzables cuando el primer contacto sistemático con la argumentación o la demostración geométrica ocurre recién en segundo o tercer año de secundaria.

Finalmente, las respuestas subrayan una brecha significativa entre lo que el Diseño Curricular asume como punto de partida y el nivel real con el que los estudiantes ingresan a la secundaria. Muchos docentes afirman que sus alumnos no dominan conocimientos básicos y que esta distancia condiciona fuertemente la posibilidad de cumplir con los objetivos de geometría. La falta de preparación previa lleva a que

contenidos que el diseño curricular considera accesibles resulten, en la práctica, difíciles o directamente inaccesibles.

La percepción docente revela la existencia de una desarticulación entre la propuesta curricular y la realidad de las escuelas. Si bien el enfoque del Diseño Curricular es valorado por su profundidad teórica y su aporte al desarrollo del pensamiento geométrico, los docentes coinciden en que se dificulta alcanzar sus objetivos.

Recursos utilizados por los docentes para facilitar la comprensión de la geometría

Las respuestas de los docentes muestran una combinación de recursos tradicionales, materiales concretos y herramientas tecnológicas para favorecer la comprensión de los contenidos geométricos. En primer lugar, se destaca el uso de útiles de geometría, como regla, compás, escuadra, transportador y hojas blancas lisas o cuadrículadas. Estos elementos permiten que los estudiantes realicen construcciones básicas, exploren las propiedades de las figuras y adquieran destrezas manuales fundamentales para el trabajo geométrico. Junto con estos instrumentos, varios docentes mencionan el uso de materiales concretos: plastilina, masa, origami, cajas y objetos reales. Estos recursos facilitan la visualización tridimensional, el análisis de formas y la comprensión de propiedades mediante la manipulación directa. Las propuestas con materiales físicos permiten abordar la geometría desde una perspectiva exploratoria, lo que resulta útil para paliar dificultades de abstracción.

Una parte de los docentes entrevistados incorpora herramientas digitales, especialmente el software GeoGebra. Este recurso es valorado porque permite construir, modificar y explorar figuras con dinamismo, favoreciendo el análisis de propiedades y la formulación de argumentos. GeoGebra se utiliza tanto desde computadoras como desde los celulares de los estudiantes, e incluso a través del proyector para que toda la clase observe de manera simultánea, lo que permite combinar visualización, precisión y experimentación en tiempo real. Asimismo, algunos docentes mencionan el uso de videos explicativos, secuencias de construcción y materiales teóricos impresos, que complementan las experiencias prácticas y permiten reforzar conceptos clave.

En conjunto, los recursos utilizados sugieren una tendencia hacia la complementación entre lo concreto, lo instrumental y lo digital, con el propósito de enriquecer la comprensión geométrica y diversificar las formas de acceso a los conceptos. No obstante, las respuestas también dejan entrever una limitación recurrente: la disponibilidad de materiales y dispositivos no siempre es suficiente, lo

que exige creatividad docente para adaptar las actividades a las posibilidades reales de cada escuela.

Estrategias didácticas en la enseñanza de la geometría

Las respuestas de los docentes revelan un conjunto amplio y diverso de estrategias didácticas que, aunque heterogéneas, comparten un denominador común: la intención de convertir la geometría en un saber activo, manipulable y justificable, promoviendo la participación del estudiante y el desarrollo del razonamiento espacial y geométrico.

En primer lugar, se observa una tendencia a transversalizar la geometría dentro de la planificación anual. Una de las docentes señala que prioriza este eje de manera transversal a los restantes contenidos estipulados en el Diseño Curricular, lo que le permite garantizar una continuidad en su enseñanza y evitar que la geometría quede relegada. Esta decisión posibilita dejar de tratar la geometría como un bloque aislado y trabajarla de forma articulada con números, álgebra o estadística. Como se menciona anteriormente el uso de materiales concretos y la manipulación directa, principalmente a través de construcciones y análisis de cuerpos geométricos posibilita que los estudiantes exploren propiedades y relaciones desde la acción, promoviendo la experimentación y el descubrimiento de regularidades. En varios casos, los docentes mencionan que las construcciones se realizan bajo restricciones de medidas, lo cual favorece la observación de propiedades emergentes y la formulación de conjeturas.

El uso de TIC aparece, aunque con distinto nivel de presencia. Además del uso de GeoGebra, también se menciona el empleo de Kahoot como estrategia lúdica para reforzar conceptos ya trabajados. Esto muestra una incorporación de tecnología, utilizada tanto para la visualización como para la revisión de contenidos.

La resolución de situaciones problemáticas es una estrategia central que permite contextualizar los conceptos y promover el análisis crítico. La geometría es llevada al aula a partir de problemas que requieren la aplicación de conceptos, instrumentos de medición o construcciones, lo cual se complementa con prácticas de deducción y argumentación.

La puesta en común en el pizarrón se presenta como un momento clave. Los docentes coinciden en que este espacio favorece el intercambio, la confrontación de procedimientos, la explicitación de justificaciones y la argumentación colectiva. Se trata de una estrategia que vincula la actividad individual o grupal con la construcción social del conocimiento matemático. Por último se observan estrategias basadas en la visualización, el análisis de figuras construidas y el uso de

ejemplos concretos, favoreciendo la comprensión del espacio y de las relaciones geométricas, integrando pensamiento representacional, espacial y lógico.

Momento del abordaje de la geometría en la planificación anual

Las respuestas de los docentes muestran una gran heterogeneidad respecto del momento en que la geometría es abordada dentro de la planificación anual. Este panorama variado refleja tanto decisiones institucionales como criterios personales y condiciones de cada curso. En nuestro análisis, como mencionamos anteriormente observamos, que algunos docentes priorizan un tratamiento transversal y sostenido durante todo el año. Mientras que otros optan por ubicar estos contenidos en el segundo cuatrimestre, generalmente después de trabajar proporcionalidad, aritmética o conjuntos numéricos. Esta diversidad de decisiones pedagógicas nos permite observar cómo la geometría ocupa lugares distintos dentro de la organización curricular y de la práctica docente cotidiana.

Un grupo de docentes sostiene que la geometría debe enseñarse durante todo el ciclo lectivo, concibiendo como un eje transversal que se articula con otros contenidos matemáticos, entendiendo que la geometría puede aportar herramientas para el desarrollo del pensamiento, la argumentación y la resolución de problemas en distintos momentos del año. La transversalidad aparece entonces como una estrategia que evita relegar este contenido y permite abordarlo de manera integrada.

En cuanto a los docentes que abordan la geometría en el segundo cuatrimestre, esta decisión se vincula con la búsqueda de consolidar previamente ciertos conocimientos considerados base para la exploración geométrica. Asimismo, algunos señalan que en el desarrollo de unidades anteriores ya utilizan figuras planas o propiedades geométricas básicas como soporte conceptual, lo que genera una aproximación previa antes de su enseñanza formal. Esta concepción se encuentra en línea con lo propuesto en el Diseño Curricular, el cual señala que el orden de presentación de los ejes no implica necesariamente un tratamiento secuencial. Desde el enfoque adoptado, el trabajo a partir de la resolución de problemas supone la articulación de contenidos pertenecientes a distintos ejes, lo que habilita tanto la transferencia de conocimientos ya construidos como la identificación de saberes aún no consolidados, que podrán ser abordados con mayor profundidad en instancias posteriores. En este sentido, la geometría puede emerger como soporte, como recurso o como objeto de estudio específico en distintos momentos del año, sin quedar restringida a una unidad cerrada.

También observamos en las entrevistas que el momento de enseñanza puede variar según el curso. Hay docentes que, aunque en su planificación ubican la geometría hacia los meses de septiembre y octubre, en la práctica la abordan antes o después

según la necesidad del grupo, el nivel de conocimientos previos o la disponibilidad de recursos. Esta flexibilidad nos permite ver cómo el aula y su dinámica terminan modelando las decisiones didácticas más allá de lo planificado.

Un aspecto notorio es la perspectiva de quienes consideran la geometría una disciplina fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático. Una docente recupera incluso una frase que marcó su trayectoria: “la geometría abre puertas de la mente que otras ramas no logran abrir”. Esta valoración fundamenta su elección de trabajar la geometría de manera recurrente, aun cuando aparezca formalmente en una unidad específica. Por otro lado, algunos docentes mencionan que relegan la geometría hacia el final del año debido a las resistencias y frustraciones que manifiestan los estudiantes, especialmente cuando encuentran dificultades para construir figuras o representar gráficamente. En estos casos, la postergación se acompaña de estrategias compensatorias, como el uso de tecnología, para intentar captar el interés y disminuir la ansiedad frente al contenido.

Interpretamos que estas decisiones reflejan tensiones comunes en la enseñanza de la geometría entre lo que propone el diseño curricular, las condiciones reales de las aulas y las concepciones docentes sobre el rol que la geometría debe ocupar en la formación matemática de los estudiantes.

OBSERVACIONES DE AULA

A lo largo del trabajo de campo se realizaron diversas observaciones de clases de geometría en primer año. Entre ellas, seleccionamos cuatro para su análisis, vimos en ellas abundante material, tanto en términos de intervenciones docentes como de producciones e interacciones estudiantiles, lo que las convierte en un potente insumo. En ellas se desarrollaron situaciones de enseñanza particularmente significativas para esta investigación. Las docentes hicieron uso de estrategias didácticas claras, integraron diversos recursos y generaron momentos de trabajo que permitieron observar con detalle cómo se construyen y se acompañan los contenidos de geometría en primer año.

Con el fin de preservar la identidad institucional y docente, se utilizarán los nombres “Docente 1” y “Docente 2” para diferenciarlas. Las primeras dos observaciones corresponden a clases de Geometría de primer año, dictada por la Docente 1 en una escuela de gestión privada ubicada en el casco urbano de la ciudad de Campana, que llamaremos “Clase 1: La circunferencia como lugar geométrico” y “Clase 2: Mediatriz y bisectriz como lugares geométricos”. Las últimas dos observaciones corresponden a clases de geometría también de primer año, dictada por la Docente 2 en una escuela de gestión pública ubicada en las afueras del casco urbano de la

ciudad, a las que llamaremos “Clase 3: Introducción a los cuerpos geométricos” y “Clase 4: Cuerpos regulares y fórmula de Euler”

Presentación de Docente 1

La docente posee cinco años de experiencia en el área de Matemática, es profesora de matemática y se ha desempeñado exclusivamente en el nivel secundario. En relación con su concepción acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, sostiene que se trata de un contenido fundamental, ya que permite que los estudiantes construyan conocimiento a partir de situaciones tangibles y experiencias concretas. No obstante, reconoce que la geometría no ha sido una rama que incorpore con frecuencia en sus prácticas habituales y que, en este caso particular, la propuesta implica un desafío personal, especialmente por la incorporación de software de geometría dinámica.

Entre los recursos seleccionados, según la docente, para el desarrollo de las clases se encuentran: computadora, elementos de geometría tradicionales, una plataforma con material digitalizado, libros de texto, televisor, pizarra y marcadores. En cuanto al trabajo institucional, la docente comenta que en esta unidad no se realizó una articulación con otros compañeros, aunque reconoce que se trata de una práctica frecuente dentro de la institución. Inclusive, menciona que existe una propuesta interdisciplinaria diseñada junto con los docentes de Religión para abordar contenidos vinculados con la geometría y las estructuras religiosas. Comenta que se realizan dos encuentros del departamento de matemática anuales uno al inicio del ciclo lectivo, destinado a coordinar los contenidos desarrollados el año anterior y establecer lineamientos que permitan considerar las características del grupo; y otro al finalizar el año, con el fin de evaluar qué contenidos fueron efectivamente abordados y cuáles quedaron pendientes, de manera de orientar la planificación para el ciclo siguiente.

Clase 1: La circunferencia como lugar geométrico

La clase se desarrolló un día lunes, entre las 7:30 y las 9:40 horas, en un curso conformado por 28 estudiantes, organizados en parejas y distribuidos en tres filas frente al pizarrón. Esta disposición espacial favorece el trabajo colaborativo y resulta coherente con la modalidad de interacción propuesta por la docente. El contenido abordado fue la circunferencia como lugar geométrico, atendiendo a sus elementos principales y a las posiciones relativas entre circunferencias. Dicho contenido se inscribe en los lineamientos del Diseño Curricular de la provincia de Buenos Aires,

particularmente en lo referido al tratamiento de los lugares geométricos y al uso de herramientas tecnológicas para la construcción, exploración y análisis de figuras.

La docente presentó una actividad inicial basada en una situación problemática denominada “La búsqueda del tesoro”. Desde el Enfoque Documental de lo Didáctico, esta situación puede ser analizada como un recurso, en tanto constituye un artefacto diseñado con la intención de favorecer la construcción progresiva del concepto de circunferencia como lugar geométrico. En la consigna, las y los estudiantes debían marcar en un mapa todos los puntos posibles donde podría encontrarse un tesoro, considerando que debía estar exactamente a dos metros de una cruz señalada. En este sentido, la actividad no se reduce a un único recurso, sino que conforma un sistema de recursos (Trouche, 2018), integrado por el mapa, la consigna verbal, la referencia a una distancia fija y la organización del trabajo en parejas, cuya articulación orienta la actividad matemática de los estudiantes.

Esta propuesta constituye un ejemplo claro de situación didáctica orientada a la resolución de problemas, alineada con el Diseño Curricular, en tanto promueve la interpretación de información, la construcción de representaciones geométricas y la activación de conocimientos previos vinculados a la noción de distancia entre puntos y al trazado de circunferencias. Asimismo, se corresponde con los criterios formulados por Itzcovich (2005) respecto de la formulación de problemas geométricos que favorezcan la exploración, la anticipación y la reflexión.

Durante el desarrollo de la actividad, se observan diferentes interpretaciones por parte de las y los estudiantes. Mientras algunos logran identificar que el conjunto de puntos posibles conforma una circunferencia, otros se limitan a marcar una cantidad finita de ubicaciones asociadas a objetos visibles del mapa, tales como palmeras o montañas (Figura 1). Desde la perspectiva del Enfoque Documental de lo Didáctico, estas producciones permiten identificar esquemas de uso diferenciados del recurso propuesto. En algunos casos, los estudiantes movilizan esquemas acordes con el objetivo matemático de la actividad, interpretando la condición de distancia constante y construyendo el conjunto de puntos correspondiente. En otros, activan esquemas vinculados a una lectura concreta y discreta del mapa, asociando la consigna a la enumeración de objetos visibles.

Estas producciones ponen en evidencia una dificultad recurrente en la conceptualización del lugar geométrico, vinculada a la tendencia a interpretar la consigna desde un plano concreto, y no desde una condición abstracta de equidistancia. Frente a esta situación, la docente interviene mediante preguntas orientadoras que promueven la relectura de la consigna y la revisión de las producciones, favoreciendo procesos de regulación del aprendizaje. Estas intervenciones pueden interpretarse como parte de su trabajo documental, en tanto ajusta el uso del recurso en función de las respuestas de los estudiantes, buscando

modificar los esquemas inicialmente activados y promover una reinterpretación geométrica de la situación.

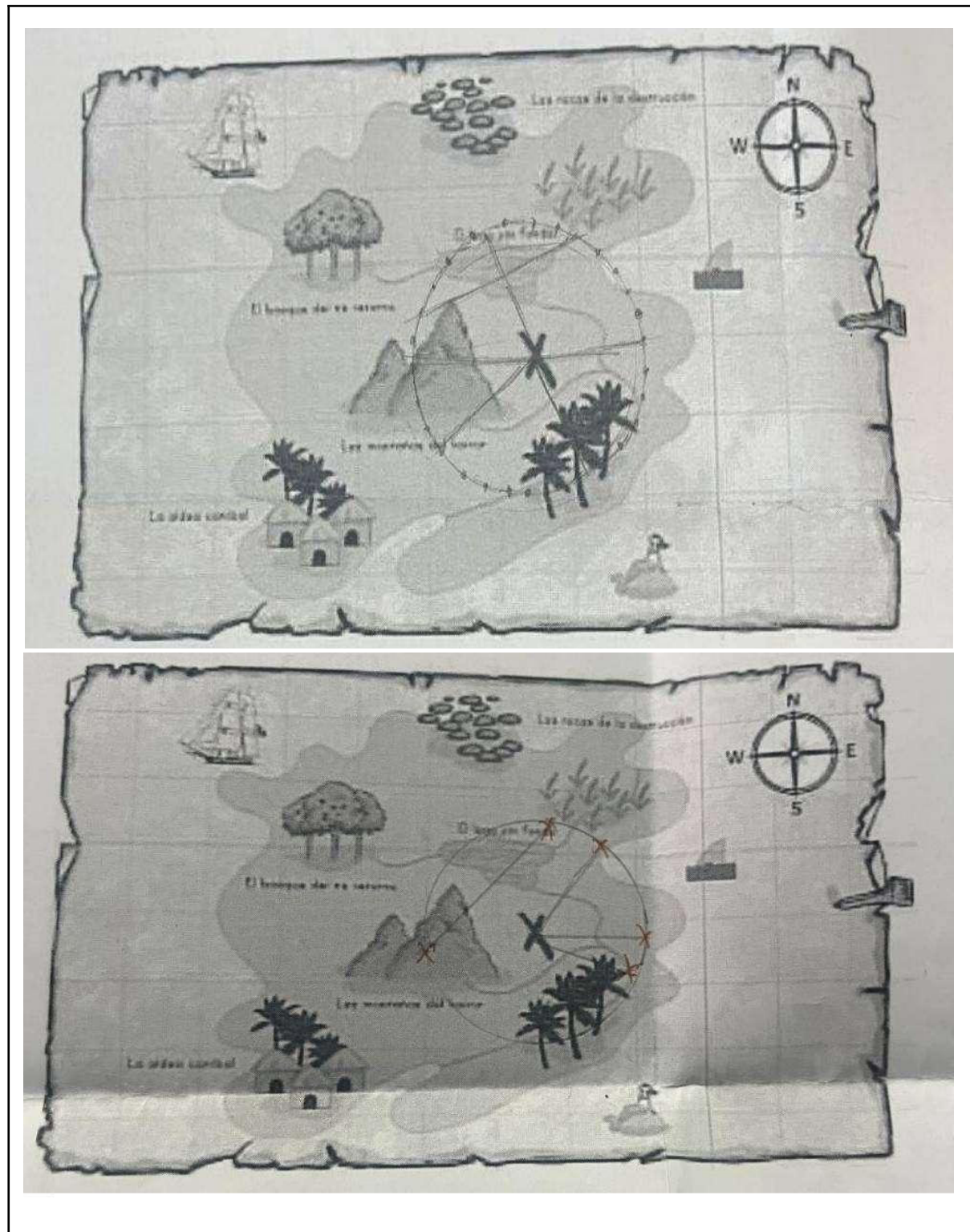


Figura 1.Registro de actividad “La búsqueda del tesoro”

Un momento particularmente significativo se produce cuando un estudiante expresa que “son infinitos los puntos posibles”. Esta intervención habilita a la docente a profundizar en el carácter continuo de la circunferencia y a promover una discusión colectiva en torno a la diferencia entre círculo y circunferencia. La confusión entre ambos conceptos se manifiesta como una dificultad compartida por varios estudiantes, quienes, si bien reconocen que no son equivalentes, no logran justificar dicha diferencia desde un punto de vista geométrico.

Frente a esta situación, la docente recupera los saberes previos del grupo y avanza hacia una institucionalización progresiva del concepto, apoyándose en la visualización dinámica que ofrece el software GeoGebra. Desde el Enfoque Documental de lo Didáctico, el recurso digital se integra a un sistema de recursos que actúa como mediador entre la experiencia empírica inicial y la formalización conceptual. En este contexto, GeoGebra no cumple únicamente una función demostrativa, sino que adquiere sentido en función de las consignas, las preguntas y las intervenciones docentes que orientan su uso.

La integración del software permite la construcción dinámica de circunferencias, variando radios y distancias entre centros, con el propósito de analizar sus posiciones relativas (Figura 2). Estas acciones favorecen la exploración de propiedades geométricas, la formulación de conjeturas y la validación empírica de relaciones, aspectos centrales del trabajo matemático en geometría. Desde la perspectiva del Enfoque Documental, las producciones de los estudiantes evidencian la activación de diversos esquemas de uso del recurso tecnológico, algunos más próximos a los objetivos matemáticos de la propuesta que otros.

Asimismo, este proceso se inscribe en una orquestación instrumental (Trouche, 2004; Drijvers et al., 2010) diseñada por la docente, quien organiza intencionalmente los artefactos, las tareas y las interacciones en el aula con el fin de orientar la actividad matemática de los estudiantes. A través de intervenciones puntuales, la circulación por el aula, la selección de producciones para la puesta en común y la regulación de los tiempos de trabajo, la docente gestiona el entorno didáctico, promoviendo la construcción progresiva de significados geométricos y favoreciendo procesos de instrumentalización e instrumentación acordes con los objetivos de enseñanza.

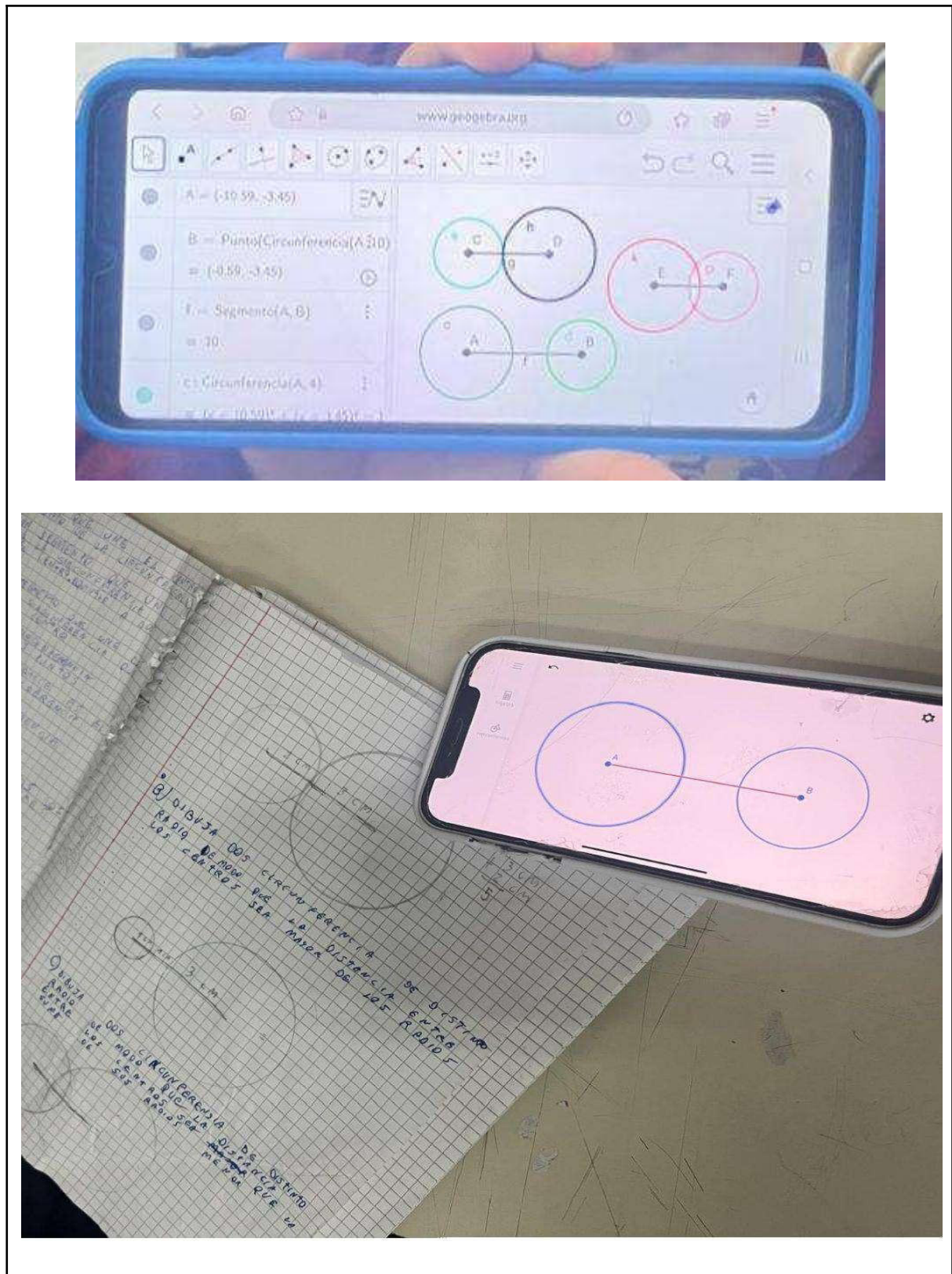


Figura 2. Registros de construcciones analógicas y digitales.

Asimismo, la organización del trabajo en parejas se constituye como un recurso didáctico que favorece el intercambio entre pares y la construcción colectiva del conocimiento, permitiendo que los estudiantes con mayor dominio conceptual colaboren con aquellos que presentan mayores dificultades. Esta modalidad se integra al sistema de recursos desplegado por la docente y contribuye a la regulación de los esquemas de uso de los estudiantes, promoviendo procesos de argumentación, validación y negociación de significados.

En el cierre de la clase, la docente introduce una nueva situación problemática vinculada a las ondas que se forman al arrojar una piedra al agua, con el propósito de institucionalizar el concepto de circunferencias concéntricas (Figura 3). En esta actividad, se propone a los estudiantes construir circunferencias a partir de un centro dado, representado por una cruz que simula el punto de impacto de la piedra. El hecho de que la actividad no logre completarse en el tiempo disponible pone de manifiesto una tensión recurrente entre la riqueza de las propuestas didácticas y las condiciones temporales reales del aula, situación también señalada por los docentes entrevistados.

No obstante, la secuencia presenta una correspondencia significativa con los lineamientos del Diseño Curricular, particularmente en lo referido al uso de situaciones problemáticas, la exploración, la visualización y la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la geometría, fortaleciendo el sentido formativo de la propuesta.

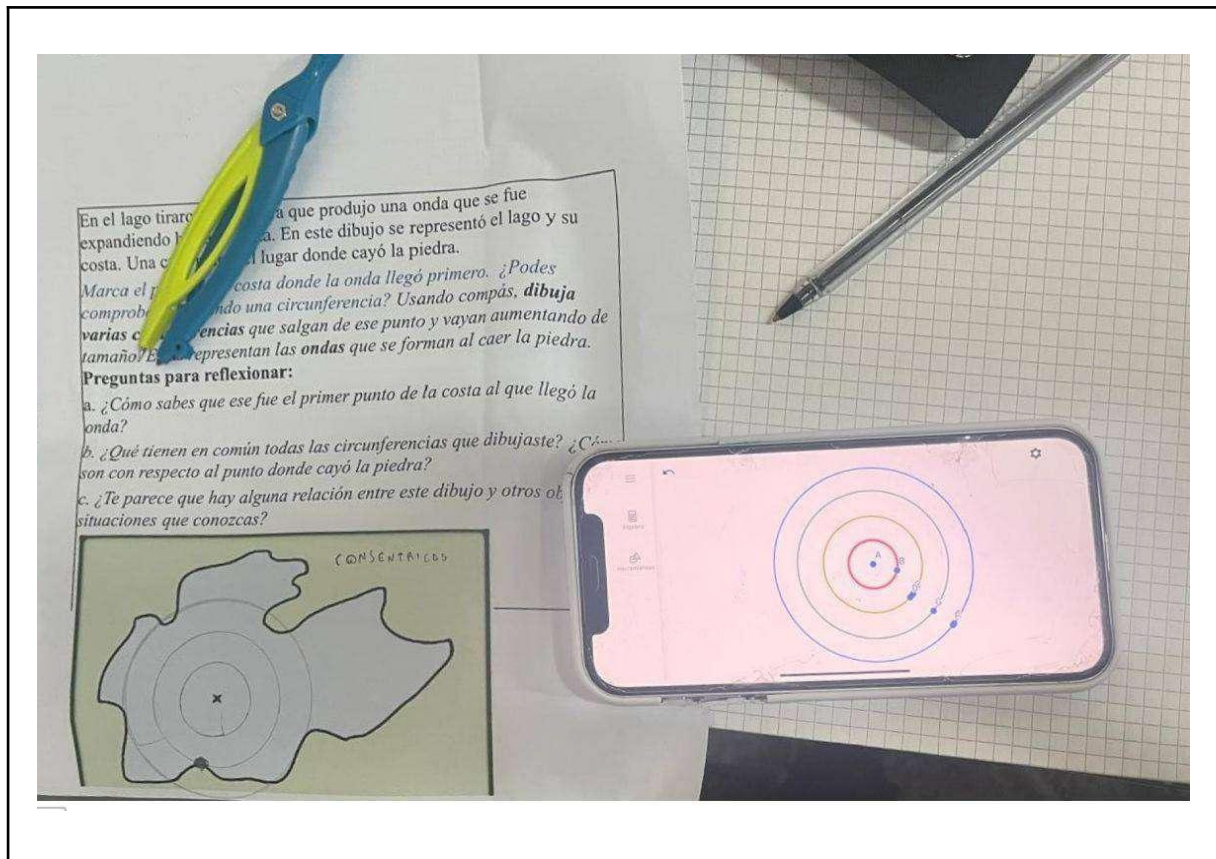


Figura 3. Registro de construcciones de circunferencias concéntricas.

Clase 2: Mediatriz y bisectriz como lugares geométricos

La clase observada se desarrolla como continuidad de la propuesta iniciada en encuentros anteriores, retomando explícitamente el concepto de circunferencia como lugar geométrico. Esta decisión didáctica permite a la docente establecer puentes conceptuales entre los contenidos y favorecer una construcción progresiva del significado de lugar geométrico, evitando la presentación fragmentada y aislada de los conceptos. De este modo, se promueve una visión estructurada de la geometría, en consonancia con los lineamientos del Diseño Curricular, que enfatizan la necesidad de articular saberes y favorecer procesos de comprensión profunda. La actividad inicial, denominada “*Jugadores de fútbol*” (Figura 4), propone una situación contextualizada en la que las y los estudiantes deben determinar la ubicación de jugadores que se encuentran a igual distancia de dos puntos fijos de la cancha. Desde una perspectiva didáctica, se trata de un problema que pone en juego una condición geométrica específica (la equidistancia respecto de dos puntos) y que habilita la introducción de la mediatriz como lugar geométrico. Esta propuesta se alinea con el Diseño Curricular, en tanto promueve la exploración, la argumentación y la construcción conceptual a partir de situaciones problemáticas significativas.

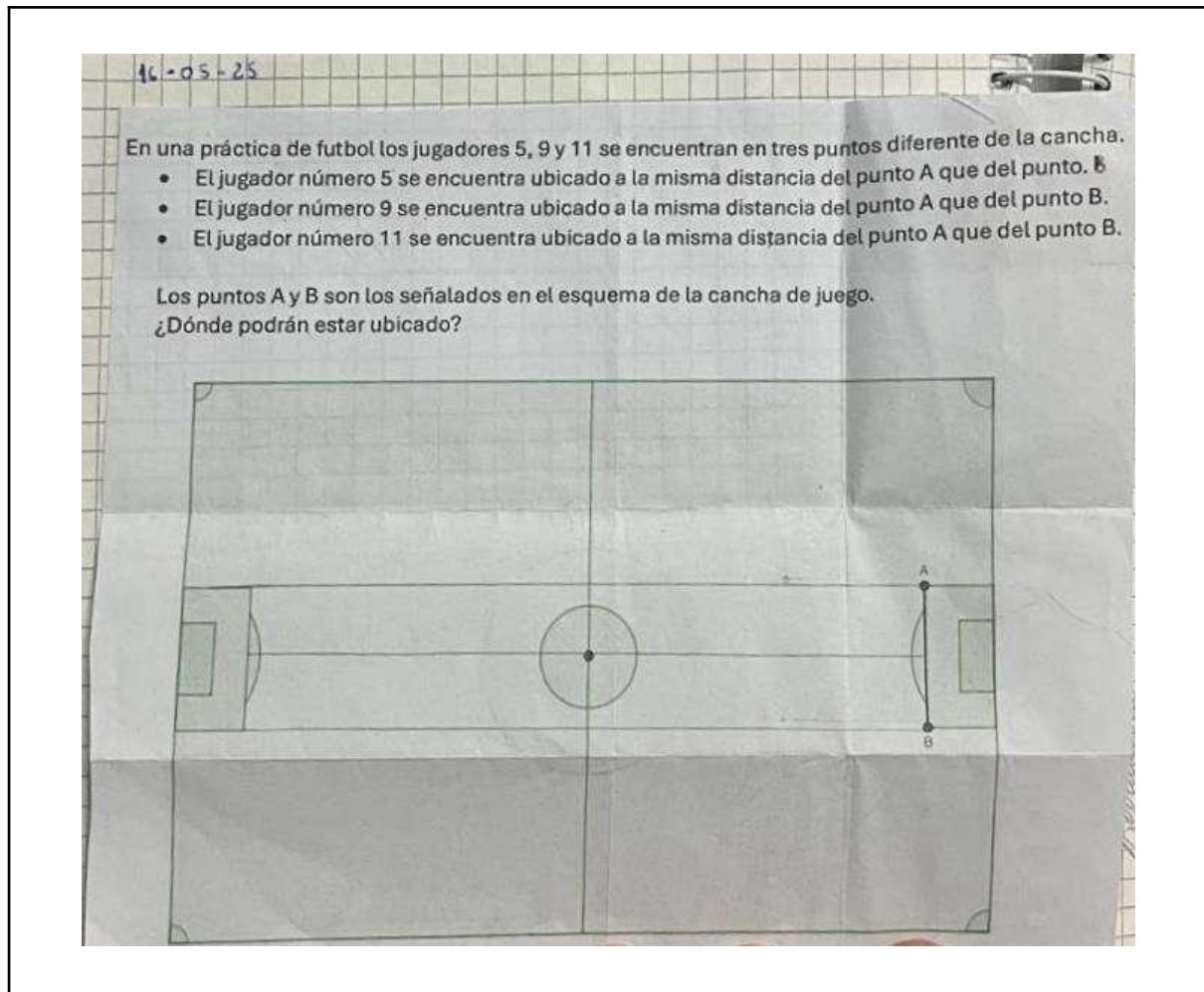


Figura 4. Registro de actividad “Jugadores de fútbol”

Durante el desarrollo de la actividad, varios estudiantes intentan resolver el problema recurriendo al trazado de circunferencias, estableciendo una conexión espontánea con el contenido trabajado en la clase anterior. Esta confusión inicial resulta especialmente significativa desde el punto de vista del análisis, ya que pone de manifiesto cómo los estudiantes se apoyan en saberes previos recientes para interpretar nuevas consignas. Lejos de corregir inmediatamente, la docente recupera estas producciones y, mediante preguntas didácticas orientadoras tales como “¿Se nombra un centro?” o “¿Se pide la misma distancia a uno o a dos puntos?”, conduce el análisis hacia la identificación de una nueva condición geométrica. Esta intervención convierte el error en un recurso didáctico, favoreciendo la resignificación del concepto de lugar geométrico y promoviendo procesos de reflexión metacognitiva.

El trabajo en parejas, tanto con instrumentos de geometría tradicionales como con GeoGebra, permite observar diferentes estrategias de resolución. Algunos

estudiantes miden distancias con la regla, otros trazan figuras auxiliares (Figura 5) y algunos exploran de manera autónoma las herramientas digitales.

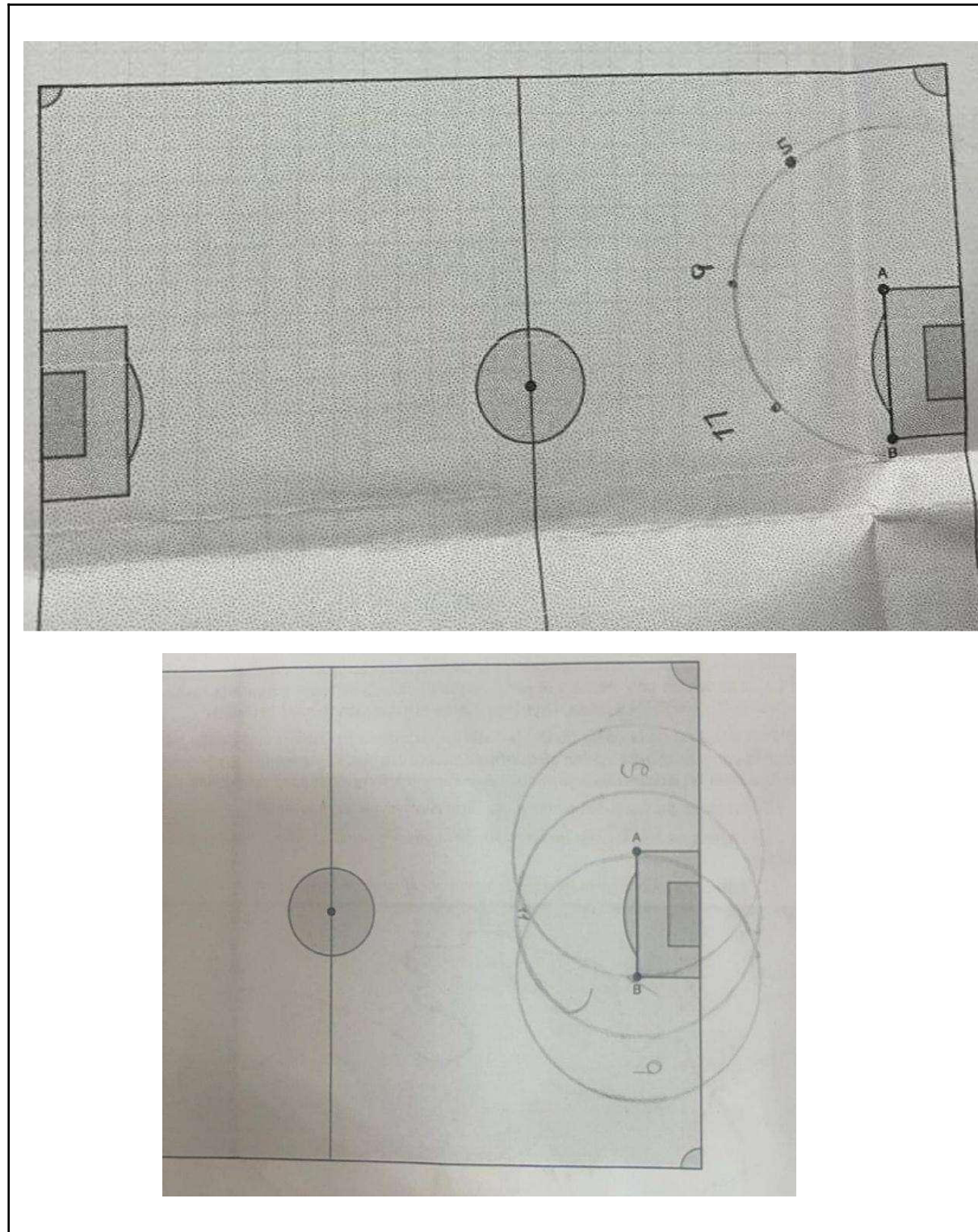


Figura 5. Registro de diferentes estrategias de resolución del problema "jugadores de fútbol".

Esta diversidad de abordajes evidencia la heterogeneidad del grupo y refuerza la importancia de la mediación docente para orientar la construcción conceptual. En este sentido, la decisión de no intervenir de manera inmediata con explicaciones cerradas, sino de promover el descubrimiento guiado, resulta coherente con una concepción de la enseñanza de la geometría centrada en la exploración, la problematización y la reflexión.

Una vez compartidas las producciones en soporte papel, se proyecta en el televisor del aula la representación de la cancha en GeoGebra. Algunos estudiantes utilizan los netbooks disponibles, mientras que otros trabajan desde sus teléfonos celulares. Durante este momento, se observa un clima de trabajo sostenido: los estudiantes exploran las funciones del software, consultan dudas puntuales e incluso descubren herramientas nuevas de manera autónoma, lo que pone de manifiesto procesos de apropiación progresiva del recurso tecnológico.

En la pantalla, la docente muestra cómo marcar diversos puntos equidistantes de A y B guiando visualmente la construcción de la mediatriz como una recta perpendicular que corta al segmento en su punto medio. Este procedimiento permite contrastar las producciones iniciales (basadas en circunferencias o figuras cerradas) con la nueva construcción, favoreciendo la reformulación de la pregunta inicial y la consolidación del concepto.

Desde el Enfoque Documental de lo Didáctico, el uso de GeoGebra puede interpretarse como parte de un sistema de recursos cuyo potencial se actualiza a partir de las consignas, las preguntas y las intervenciones docentes que orientan su uso. Asimismo, este proceso se inscribe en una orquestación instrumental (Drijvers & Trouche, 2008, como se citó en Trouche 2018), mediante la cual la docente organiza intencionalmente los artefactos, las tareas y las interacciones, con el propósito de guiar la actividad matemática de los estudiantes y favorecer procesos de instrumentación e instrumentalización acordes con los objetivos de enseñanza.

En una segunda instancia, se introduce el concepto de bisectriz de un ángulo, estableciendo una analogía explícita con la mediatriz. La docente destaca que ambos conceptos responden a una condición de equidistancia, aunque en un caso respecto de dos puntos y en el otro respecto de dos semirrectas. Esta comparación favorece la identificación de regularidades y diferencias, fortaleciendo la comprensión del lugar geométrico como idea estructurante de la geometría, y promoviendo procesos de generalización conceptual.

La actividad de cierre, centrada en preguntas que requieren justificar las respuestas, refuerza el carácter argumentativo de la clase. La puesta en común favorece la explicitación de procedimientos, la confrontación de ideas y la corrección colectiva

de errores, aspectos fundamentales para el desarrollo del pensamiento geométrico y para la construcción de saberes con sentido.

Entre las principales dificultades observadas se destacan la confusión entre circunferencia y mediatriz, la tendencia a interpretar la equidistancia desde mediciones puntuales y no como un conjunto infinito de puntos, y las desigualdades en el manejo de GeoGebra. Frente a estas dificultades, la docente implementa estrategias como la relectura guiada de consignas, la modelización paso a paso de construcciones y la reorganización del trabajo en parejas, evidenciando un acompañamiento sistemático de los procesos de aprendizaje. En conjunto, la clase presenta una correspondencia significativa con los objetivos del Diseño Curricular y con las concepciones teóricas que sostienen la enseñanza de la geometría como un proceso de construcción progresiva, apoyado en la resolución de problemas, la exploración con recursos variados y la argumentación colectiva.

Presentación de Docente 2

La docente 2 cuenta con seis años de experiencia en la enseñanza de la Matemática en el nivel secundario, habiéndose desempeñado en el ciclo básico, el ciclo superior y en la modalidad de educación de jóvenes y adultos. Su formación corresponde al Profesorado de Educación Secundaria en Matemática.

En relación con su concepción de la geometría y su enseñanza, la docente la reconoce como un eje fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico y espacial de los estudiantes. No obstante, manifiesta que le resulta complejo sostener su enseñanza con la misma frecuencia que otros contenidos. Esta reflexión evidencia una mirada crítica sobre sus propias prácticas y la necesidad de revisar la organización tradicional de los contenidos. Asimismo, la docente manifiesta una clara intención de avanzar hacia una enseñanza más integrada de la geometría, señalando la importancia de buscar formas de incorporarla en todas las unidades, aprovechando las conexiones que establece con otros contenidos matemáticos y con situaciones de la vida cotidiana. En este sentido, expresa como objetivo a futuro lograr que la geometría no se aborde de manera aislada, sino integrada dentro de las distintas unidades didácticas. Esta intención de integrar la geometría a lo largo de las distintas unidades didácticas se vincula con lo que promueve el Diseño Curricular vigente, el cual orienta el trabajo articulado de los contenidos y su vinculación con situaciones de la vida cotidiana. No obstante, las expresiones de la docente también ponen de manifiesto las dificultades que se presentan al momento de llevar adelante estos lineamientos en la práctica cotidiana del aula.

En relación con su práctica, la docente señala que durante el ciclo lectivo 2025 decidió modificar la unidad de geometría, abordando por primera vez el estudio de

los cuerpos geométricos al inicio del año. Habitualmente, este contenido era trabajado hacia el final del ciclo lectivo, lo que, según expresa, limitaba la posibilidad de profundizar en los conceptos. La decisión de reorganizar la secuenciación de los contenidos surge a partir de un proceso de reflexión sobre sus prácticas, enmarcado en la implementación del nuevo Régimen Académico de la provincia de Buenos Aires.

Clase 3 : Introducción a los cuerpos geométricos

La clase se desarrolla con un grupo reducido de estudiantes, organizados en cuatro grupos de no más de cinco integrantes, favoreciendo el trabajo colaborativo y el intercambio entre pares. La propuesta didáctica se estructura a partir de actividades lúdicas y el uso de material concreto, lo que permite a los estudiantes aproximarse a los cuerpos geométricos desde la exploración sensorial, la manipulación directa y la observación sistemática. Este enfoque resulta coherente con los lineamientos del Diseño Curricular en el eje Geometría y medida, que enfatizan la necesidad de promover experiencias de exploración activa para la construcción progresiva de los conceptos geométricos.

La actividad inicial, denominada “La bolsa misteriosa”, propone la identificación de distintos cuerpos geométricos a partir del sentido del tacto. Cada grupo dispone de una ficha para registrar las características de los objetos explorados, tales como la presencia de caras, puntas o la posibilidad de rodar. Esta decisión didáctica prioriza el análisis de propiedades antes de la denominación formal, promoviendo un acercamiento conceptual gradual que favorece la elaboración de significados y la construcción de categorías geométricas. Asimismo, la propuesta se alinea con las orientaciones curriculares que destacan la explicitación de propiedades, la comparación entre figuras y la producción de argumentaciones como aspectos centrales del estudio de figuras y cuerpos.

Durante el desarrollo de la actividad, se observa una dificultad recurrente: varios estudiantes tienden a asociar las características de los cuerpos con figuras planas, relacionando, por ejemplo, la presencia de puntas con triángulos o el número de caras con cuadrados. Esta tendencia pone de manifiesto una fuerte impronta bidimensional en sus representaciones geométricas (Figura 6), dificultad ampliamente documentada en la enseñanza de la geometría espacial. Frente a esta situación, la docente interviene orientando el análisis hacia la tridimensionalidad de los objetos, enfatizando que las figuras planas corresponden a las caras que conforman el cuerpo geométrico. De este modo, promueve un desplazamiento progresivo desde una interpretación plana hacia una comprensión espacial, favoreciendo la construcción de imágenes mentales tridimensionales.

GRUPO:		
Caja misteriosa	Características	¿De qué cuerpo geométrico se trata?
1	TIENE 4 CARAS	CUADRADO
2	RUEDA, NO TIENE PUNTAS	CÍRCULO
3	TIENE 3 PUNTAS	TRIÁNGULO
4	TIENE 4 CARAS	CUADRADO

Figura 6 . Registro de características de cuerpos geométricos realizado por los estudiantes durante la actividad de la “bolsa misteriosa”.

La puesta en común posterior permite contrastar las producciones de los distintos grupos y avanzar hacia una clasificación colectiva de los cuerpos, diferenciando entre poliedros y cuerpos que ruedan. En esta instancia se produce un primer momento de institucionalización, en el que las características exploradas empíricamente se organizan y sistematizan mediante la construcción colectiva de un cuadro en el pizarrón, que luego es registrado en las carpetas de los estudiantes (Figura 7). Este pasaje desde la exploración concreta hacia la sistematización conceptual resulta central para consolidar los aprendizajes y dotarlos de coherencia matemática.

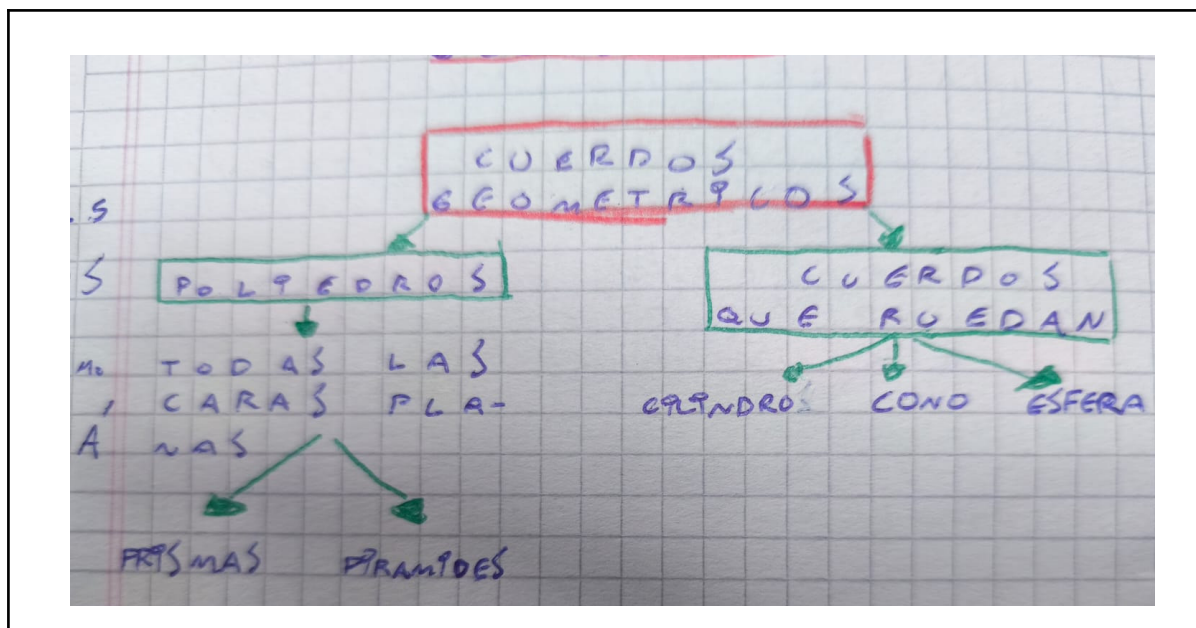


Figura 7. Registro de cuadro realizado en la carpeta copiado del pizarrón

En una segunda actividad, los estudiantes trabajan con empaques traídos de sus hogares, a partir de los cuales deben identificar el cuerpo geométrico correspondiente y realizar su desarrollo plano. Esta propuesta favorece la articulación entre objetos del entorno cotidiano y los conceptos geométricos escolares, promoviendo la resignificación del saber matemático en contextos familiares. No obstante, se observan dificultades al distinguir entre las caras del cuerpo y las solapas de los empaques, lo que genera confusiones en la construcción de los desarrollos planos. Como estrategia de intervención, la docente propone marcar con color las caras correspondientes y recortar las solapas (Figura 8), posibilitando una diferenciación visual clara y favoreciendo la comprensión del concepto de desarrollo plano como representación bidimensional de un objeto tridimensional.

Esta secuencia de actividades evidencia una concepción de la enseñanza de la geometría espacial centrada en la manipulación, la exploración, la comparación y la argumentación, en coherencia con el Diseño Curricular y con enfoques didácticos que destacan el valor del material concreto y de las situaciones problemáticas para la construcción progresiva del pensamiento geométrico.

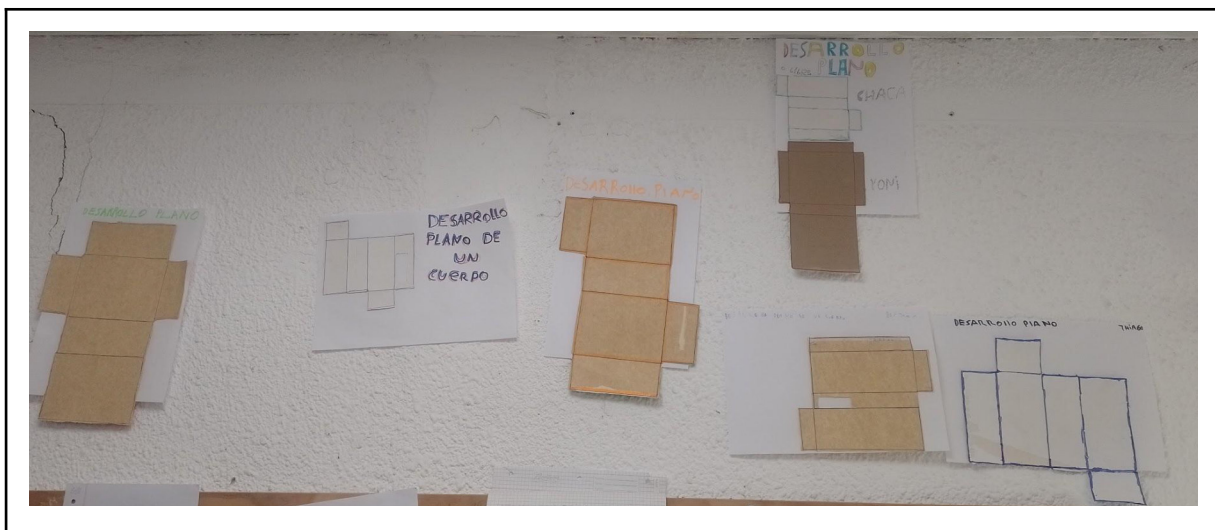


Figura 8. Desarrollo plano de un cuerpo geométrico a partir de un empaque cotidiano, con identificación de las caras que lo componen.

Otra dificultad que se observa se vincula con la representación gráfica de los cuerpos en perspectiva. Ante esta situación, la docente propone una observación colectiva de uno de los empaques, analizando de manera conjunta su representación en el pizarrón y explicitando las decisiones gráficas necesarias para expresar la tridimensionalidad en el plano (Figura 9).

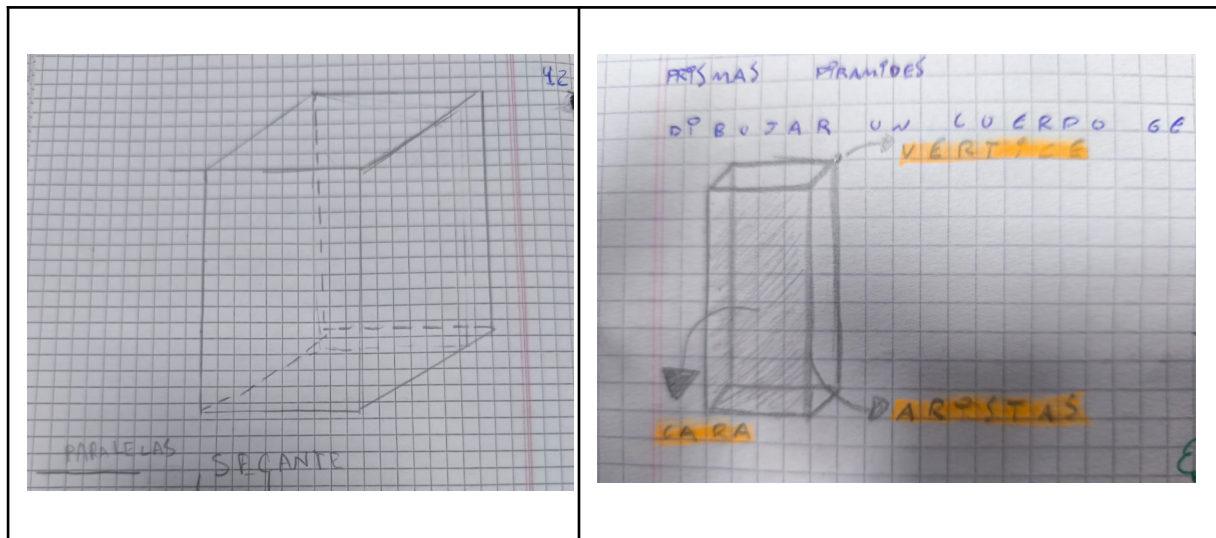


Figura 9. Registro en la carpeta de cuerpo trabajado colectivamente.

Esta intervención pone de manifiesto la importancia del acompañamiento docente en los procesos de visualización espacial, en tanto permite orientar la construcción de imágenes mentales tridimensionales y favorecer la comprensión de las relaciones entre el objeto real y su representación gráfica.

Desde el Enfoque Documental de lo Didáctico, las actividades propuestas evidencian un trabajo documental en el que la docente articula recursos materiales (cuerpos geométricos, empaques, fichas de registro y libro de texto) con esquemas de uso orientados a favorecer la exploración, la visualización y la progresiva conceptualización de los cuerpos geométricos. El uso del material concreto y de situaciones vinculadas al entorno cotidiano permite resignificar los recursos a partir de las interacciones con los estudiantes, dando lugar a procesos de instrumentación e instrumentalización que acompañan la construcción de los conceptos geométricos.

La clase finaliza con una actividad tomada del libro de texto, orientada a reconocer desarrollos planos correspondientes a determinados cuerpos geométricos. En esta instancia, surge nuevamente la dificultad para identificar y recordar la clasificación de triángulos, lo que lleva a la docente a realizar un breve repaso y a construir colectivamente en el pizarrón el desarrollo plano de una pirámide. Esta intervención permite integrar contenidos geométricos previamente trabajados con nuevos aprendizajes, destacando propiedades tales como la igualdad de lados, el paralelismo y la disposición espacial de las caras, favoreciendo así la consolidación de los conceptos abordados.

Clase 4: Cuerpos regulares y fórmula de Euler

La clase se inicia con una actividad de construcción de poliedros utilizando palillos y plastilina. Esta propuesta favorece la manipulación directa y la comprensión progresiva de las relaciones entre caras, aristas y vértices, promoviendo una aproximación concreta a las propiedades de los cuerpos geométricos. Ante la falta de materiales por parte de algunos estudiantes, la docente anticipa la situación llevando recursos adicionales y reorganizando el trabajo en duplas, lo que da cuenta de una planificación flexible, sensible a las condiciones reales del aula y orientada a garantizar la participación activa de todos los estudiantes.

Durante la puesta en común, los estudiantes describen los cuerpos construidos y sus características. La mayoría señala haber construido pirámides y cubos, destacando que presentan todas sus caras iguales (Figura 10). A partir de estas producciones, la docente formaliza el concepto de poliedro regular, apoyándose en la circulación de distintos cuerpos geométricos que los estudiantes pueden observar, comparar y manipular. Esta instancia favorece el pasaje desde la exploración empírica hacia la conceptualización progresiva, promoviendo la construcción de categorías geométricas con sentido.

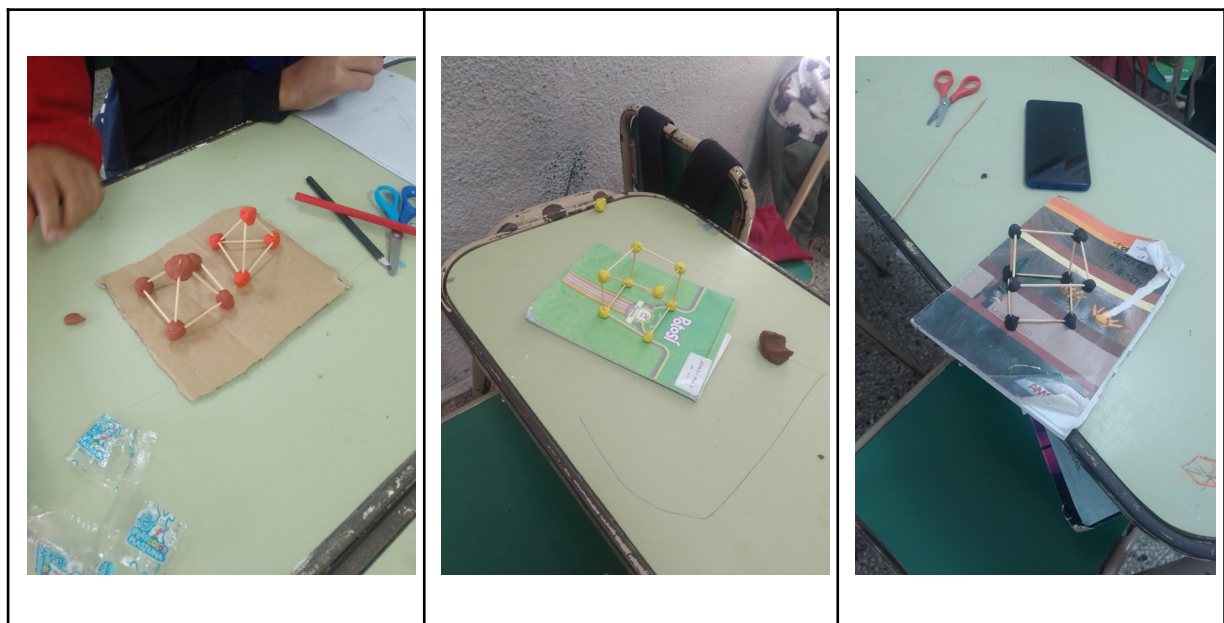


Figura 10 Registro de construcción de cuerpos geométricos con material concreto.

Posteriormente, se propone completar un cuadro de sistematización con los sólidos platónicos, consignando la cantidad y tipo de caras, vértices y aristas (Figura 11). Esta actividad permite organizar la información obtenida a partir de la manipulación concreta, promoviendo la identificación de regularidades y relaciones entre los distintos cuerpos.

* SUS CARAS SON POLÍGONOS REGULARES

Poliedro regular	Forma de las caras	Cantidad de caras	Cantidad de vértices	Cantidad de aristas
Tetraedro 	TRIANGULO EQUILÁTERO	4	4	6
Cubo o hexaedro 	CUADRADA	6	8	12
Octaedro 	TRIANGULO EQUILÁTERO	8	6	12
Dodecaedro 	PENTAGONO REGULAR	12	20	30
Icosaedro 	TRIANGULO	20	12	30

Figura 11. Registro de cuadro de características de sólidos platónicos.

Al abordar cuerpos más complejos, como el dodecaedro, se evidencian dificultades en el conteo de elementos. Frente a esta situación, la docente distribuye material concreto (Figura 12) para facilitar el recuento directo y decide completar el cuadro de manera colectiva en el pizarrón, promoviendo la validación de las respuestas mediante la confrontación entre pares. Estas dificultades coinciden con lo señalado por Giarrizzo (2021), quien advierte que la escasa continuidad en el trabajo sistemático con cuerpos geométricos impacta en la comprensión de sus propiedades, especialmente cuando se requiere coordinar múltiples representaciones.

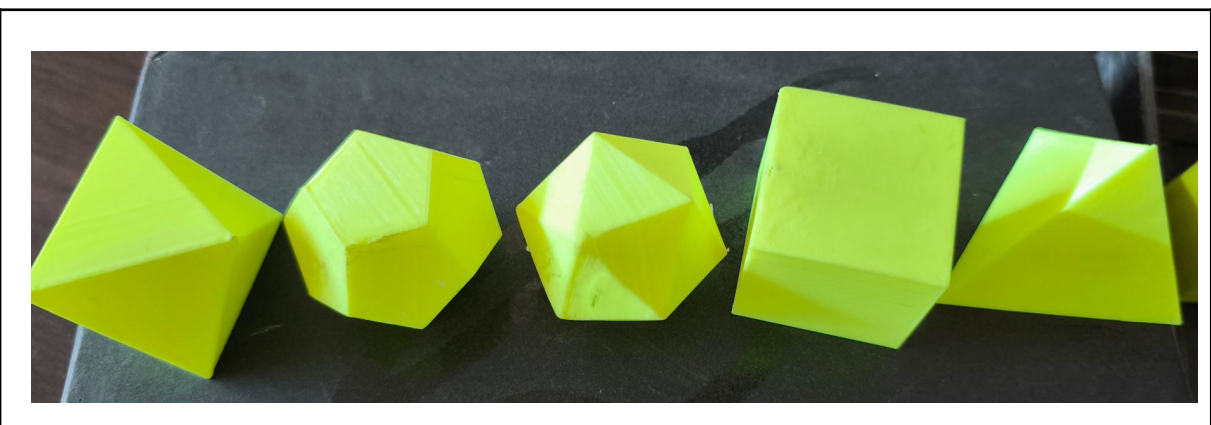
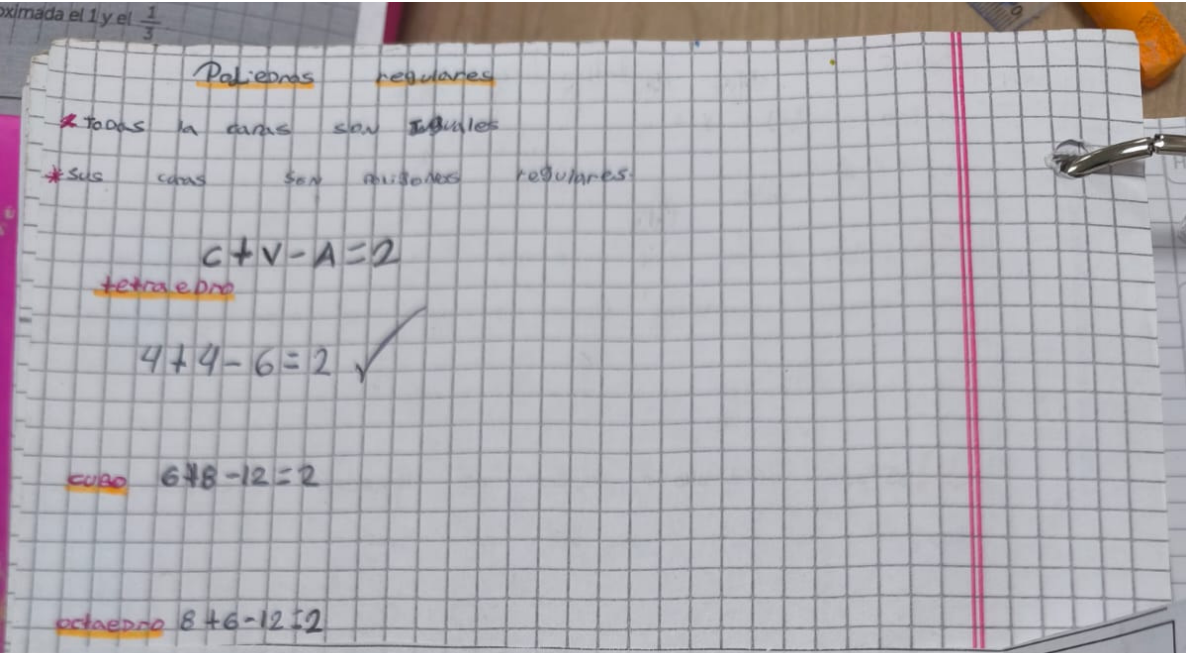


Figura 12. Material concreto presentado por Docente 2.

A partir del trabajo realizado en el cuadro, la docente introduce la fórmula de Euler mediante una situación problemática vinculada con los cuerpos construidos (Figura 13), lo que permite dotar de sentido a su formulación y evitar su presentación como un enunciado descontextualizado. De este modo, la fórmula emerge como una relación significativa entre las características de los poliedros, construida a partir de la experiencia previa de los estudiantes.



Poliedros regulares

- * Todas las caras son iguales
- * Sus caras son polígonos regulares.

$$C + V - A = 2$$

tetraedro

$$4 + 4 - 6 = 2 \quad \checkmark$$

cubo $6 + 8 - 12 = 2$

octaedro $8 + 6 - 12 = 2$

El Debate de Juan y Ana: Un Atajo para Contar Poliedros

Juan y Ana están revisando el cuadro de poliedros regulares que completaron en la actividad anterior.

Juan: —¡Uf, Ana! ¡Hay que contar muchísimas caras, vértices y aristas para cada poliedro! ¡Es agotador!

Ana: —¡Espera, Juan! Creo que hay una forma de *confirmar* si nuestros conteos están bien, o al menos, una relación que tienen todos. Me di cuenta de algo: **si sumas la cantidad de Caras (C) y la cantidad de Vértices (V), y luego a ese resultado le restas la cantidad de Aristas (A)... ¡siempre da 2!**

Juan: —¿Qué?! ¿En serio? No lo creo... ¡Suenas demasiado fácil!

c) ¿Crees que la afirmación de Ana es cierta? Para comprobarlo, toma el cuadro de poliedros regulares que completaste. Para cada poliedro, realiza la operación que propone Ana y anota el resultado.

d) ¿Funciona para *todos* los poliedros regulares que analizaste? Basado en los resultados de tu tabla, ¿la regla de Ana siempre dio 2?

Figura 13. Registro de situación problemática.

Posteriormente, los estudiantes utilizan la fórmula para verificar los datos del cuadro, reforzando su comprensión a través de la contrastación entre teoría y práctica. Esta articulación entre exploración concreta, sistematización y formalización matemática pone en evidencia el trabajo documental de la docente, quien selecciona, organiza y articula los recursos de enseñanza de manera intencional, construyendo esquemas de uso que orientan la implementación de los contenidos en el aula.

A partir de lo conversado en la entrevista previa, se observa que la docente modifica la secuenciación de actividades durante el desarrollo de la clase. Esta decisión, tomada sobre la marcha, da cuenta de un ajuste en la organización de los recursos en función de las dinámicas del aula, y puede interpretarse como parte de su trabajo documental, en tanto articula diseño e implementación de manera contextualizada y flexible.

Finalmente, se trabaja con desarrollos planos de cuerpos platónicos, donde persisten dificultades para relacionar la representación plana con el cuerpo tridimensional. Como estrategia de intervención, la docente propone rearmar los cuerpos a partir de los desarrollos, fortaleciendo la visualización espacial y el pasaje entre distintas representaciones, aspecto central en la enseñanza de la geometría espacial.

Desde el Enfoque Documental de lo Didáctico, la clase pone de manifiesto un trabajo documental en el que la docente articula diversos recursos (material concreto, producciones estudiantiles, cuadro de sistematización y pizarra) con esquemas de uso orientados a favorecer la comprensión profunda de los poliedros regulares. Los recursos no se presentan de manera aislada, sino integrados en una secuencia que permite transitar desde la exploración y manipulación hacia la formalización progresiva de conceptos, evidenciando procesos de instrumentación e instrumentalización.

La anticipación de materiales, la reorganización del trabajo ante imprevistos y la modificación de la secuencia didáctica refuerzan la idea de una planificación flexible, en la que los recursos se adaptan a las condiciones reales de la enseñanza y se resignifican a partir de la interacción con los estudiantes.

Si bien la propuesta recupera los lineamientos del Diseño Curricular, las dificultades observadas evidencian tensiones entre lo prescripto y las trayectorias geométricas reales de los estudiantes, particularmente en relación con la continuidad de los aprendizajes en geometría espacial, aspecto que resulta central para la reflexión didáctica que orienta esta investigación.

Análisis transversal de las prácticas observadas

El análisis conjunto de las cuatro clases observadas permite identificar un conjunto de regularidades didácticas, decisiones pedagógicas recurrentes y tensiones estructurales que caracterizan la enseñanza de la geometría en el contexto estudiado. Lejos de concebirse como secuencias aisladas, las clases se organizan en torno a una progresión conceptual que favorece la construcción gradual de los significados geométricos, articulando exploración, problematización, sistematización y formalización.

En primer lugar, se destaca la centralidad de las situaciones problemáticas como punto de partida para la introducción de los conceptos. Tanto en el abordaje de la circunferencia como lugar geométrico, la mediatriz y la bisectriz, así como en el trabajo con cuerpos geométricos y la fórmula de Euler, las docentes proponen actividades que demandan interpretar condiciones geométricas, formular conjeturas, validar procedimientos y argumentar colectivamente. Este enfoque se alinea con las propuestas del Diseño Curricular y con los aportes de Itzcovich (2005), en tanto concibe la resolución de problemas no solo como una estrategia metodológica, sino como un modo de construcción del conocimiento matemático.

Asimismo, se observa un uso sistemático y articulado de diversos recursos, tales como material concreto, instrumentos de geometría, entornos digitales dinámicos, producciones de los estudiantes, cuadros de sistematización y libro de texto. Desde el Enfoque Documental de lo Didáctico, estas prácticas evidencian un trabajo documental complejo, en el cual las docentes no se limitan a aplicar recursos prefabricados, sino que los seleccionan, adaptan, combinan y resignifican en función de los objetivos de enseñanza, de las respuestas de las y los estudiantes y de las condiciones reales del aula. Este proceso se materializa en sistemas de recursos dinámicos y en esquemas de uso flexibles, que se modifican progresivamente a lo largo de las secuencias.

Un aspecto recurrente observado es el rol activo de la mediación docente, especialmente frente a las dificultades conceptuales de las y los estudiantes. En lugar de ofrecer explicaciones cerradas, se privilegia el uso de preguntas orientadoras, la relectura guiada de consignas, la confrontación de producciones y la puesta en común, promoviendo procesos de regulación y autorregulación del aprendizaje. Esta modalidad de intervención favorece el desarrollo del pensamiento geométrico, la construcción de argumentos y la resignificación del error como recurso didáctico, en consonancia con los principios de la didáctica de la matemática contemporánea.

En relación con las dificultades observadas, se identifican regularidades vinculadas a la comprensión del lugar geométrico, la tendencia a interpretar condiciones

geométricas desde una lógica discreta, la confusión entre figuras planas y cuerpos geométricos, y los obstáculos asociados a la visualización espacial y al pasaje entre distintas representaciones. Estas dificultades no pueden ser interpretadas únicamente como déficits individuales, sino que se inscriben en trayectorias escolares fragmentadas y en una presencia discontinua de la geometría a lo largo de la escolaridad, tal como señalan diversos estudios del campo. En este sentido, las clases analizadas ponen en evidencia tensiones estructurales entre las prescripciones curriculares y las condiciones reales de enseñanza y aprendizaje.

Otro rasgo significativo es la integración progresiva de tecnologías digitales, particularmente GeoGebra, como herramienta para la exploración, la visualización dinámica y la validación de conjeturas. El uso del software no se limita a una función demostrativa, sino que se inserta en una orquestación instrumental cuidadosamente diseñada, en la que la “docente 1” organiza las tareas, los artefactos y las interacciones para orientar la actividad matemática de los estudiantes. Este proceso favorece la apropiación gradual del recurso y la construcción de esquemas de uso cada vez más próximos a los objetivos matemáticos.

Finalmente, el análisis transversal permite reconocer una coherencia significativa entre las prácticas observadas y los lineamientos del Diseño Curricular, especialmente en lo referido a la enseñanza de la geometría como un proceso de construcción progresiva, apoyado en la resolución de problemas, la exploración, la argumentación y el uso de recursos variados. No obstante, también se evidencian tensiones vinculadas al tiempo disponible, la heterogeneidad del grupo y las trayectorias previas de los estudiantes, lo que pone de relieve la complejidad inherente al trabajo docente y la necesidad de diseñar propuestas flexibles, situadas y contextualizadas.

En conjunto las clases analizadas, nos permiten afirmar que la enseñanza de la geometría, lejos de reducirse a la transmisión de definiciones y procedimientos, se configura como un proceso dinámico de construcción de significados, mediado por recursos, interacciones y decisiones didácticas que se ajustan permanentemente a la realidad del aula. Esta mirada contribuye a comprender las múltiples dimensiones que intervienen en la labor docente y ofrece elementos relevantes para la reflexión sobre la enseñanza de la geometría en el nivel secundario.

CONCLUSIÓN

A lo largo de este trabajo nos propusimos indagar la enseñanza de la geometría en el primer año del nivel secundario desde una mirada centrada en el rol del trabajo docente. Este interés surge tanto de nuestras propias experiencias como estudiantes y docentes, como de los intercambios sostenidos con colegas, en los que la geometría aparece recurrentemente como un eje complejo, muchas veces relegado y atravesado por múltiples dificultades. La realización de esta investigación nos permitió aproximarnos teórica y empíricamente al problema, construyendo una mirada situada sobre las prácticas de enseñanza y las condiciones reales en las que estas se desarrollan.

El análisis del Diseño Curricular vigente para primer año permitió comprender el enfoque desde el cual se propone la enseñanza de la geometría: una enseñanza centrada en la resolución de problemas, la exploración, la visualización, la construcción progresiva de conceptos y la argumentación. Si bien esta propuesta resulta conceptualmente valiosa y coherente con los aportes de la didáctica de la matemática, las entrevistas y observaciones realizadas evidencian que su implementación se encuentra condicionada por múltiples factores, entre ellos el tiempo asignado a este eje, la discontinuidad en las trayectorias escolares de los estudiantes, la diversidad de ritmos de aprendizaje y las posibilidades reales de los grupos.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que la enseñanza de la geometría continúa presentando desafíos significativos, tanto en relación con los saberes previos de los estudiantes como con las decisiones didácticas necesarias para favorecer la construcción de conceptos geométricos. Las dificultades vinculadas a la visualización espacial, la interpretación de representaciones gráficas, la articulación entre lo bidimensional y lo tridimensional, y la comprensión de propiedades geométricas aparecen de manera recurrente, evidenciando trayectorias escolares fragmentadas y una limitada continuidad en el trabajo con este eje disciplinar.

En este marco, las prácticas observadas ponen de manifiesto la centralidad del rol docente en la mediación entre el conocimiento matemático y los estudiantes. Las estrategias basadas en el uso de material concreto, instrumentos geométricos, situaciones problemáticas, puestas en común y, en algunos casos, herramientas tecnológicas como GeoGebra, se constituyen en recursos fundamentales para favorecer procesos de comprensión más profundos. Desde el Enfoque Documental de lo Didáctico, estos recursos adquieren sentido en la medida en que son apropiados, adaptados y articulados por los docentes a través de esquemas de uso que se construyen en la práctica. Las observaciones de aula evidencian que los recursos no operan de manera aislada, sino que conforman sistemas de recursos

que orientan la actividad matemática de los estudiantes y median la construcción de los conceptos geométricos.

Asimismo, el análisis permitió reflexionar sobre la correspondencia entre lo que propone el Diseño Curricular y lo que efectivamente ocurre en el aula. En este sentido, se identifican tensiones entre los propósitos curriculares y las condiciones reales de enseñanza, que llevan a los docentes a realizar selecciones, recortes y adaptaciones de los contenidos. Estas decisiones no deben interpretarse como desajustes o déficits, sino como parte constitutiva del trabajo docente, que se desarrolla de manera situada y responde a contextos institucionales, materiales y pedagógicos específicos.

Desde nuestra formación como futuras licenciadas en Didáctica de la Matemática, este trabajo nos permitió resignificar nuestras propias concepciones acerca de la enseñanza de la geometría. La aproximación al trabajo docente desde el Enfoque Documental de lo Didáctico nos brindó herramientas teóricas y metodológicas para comprender la complejidad de las prácticas de aula y para alejarnos de miradas simplificadoras centradas exclusivamente en el aprendizaje de los estudiantes. Consideramos que esta investigación constituye un aporte para pensar la enseñanza de la geometría desde una perspectiva más amplia, que reconozca el lugar central del docente en la construcción de las condiciones de enseñanza.

En este sentido, la investigación pone de relieve la necesidad de concebir la enseñanza de la geometría como un proceso continuo a lo largo de toda la escolaridad, y no como un contenido aislado o relegado a determinados momentos del año. Integrar la geometría de manera transversal, sostenida y articulada con otros ejes de la matemática se presenta como una condición indispensable para favorecer aprendizajes duraderos, promover el desarrollo del pensamiento espacial y fortalecer la comprensión del entorno.

Finalmente, los resultados obtenidos abren nuevos interrogantes que invitan a seguir profundizando la reflexión pedagógica: ¿cómo diseñar propuestas didácticas que contemplen la diversidad de trayectorias escolares sin renunciar a la complejidad conceptual propia de la geometría?, ¿de qué manera se acompaña a los docentes en la construcción de recursos y esquemas de uso que favorezcan prácticas innovadoras y sostenidas en el tiempo?, ¿qué condiciones institucionales resultan necesarias para garantizar una presencia sistemática de la geometría en el aula?, ¿cómo promover en los estudiantes una relación más significativa, comprensiva y crítica con el espacio geométrico?

Estos interrogantes no buscan clausurar el análisis, sino, por el contrario, abrir nuevas líneas de investigación y reflexión, entendiendo que la enseñanza de la geometría constituye un campo en permanente construcción, atravesado por

tensiones, desafíos y posibilidades, en el que el rol del docente resulta central para transformar la experiencia escolar en una oportunidad genuina de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraira Concepción, F., & Vilella, J. (2002). La gestión de la clase de geometría. Un encuentro entre saberes. *Revista de Ciencias Humanas*.
- Chevallard, Y. (1999) El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19 (2), 221-266.
- Cordero, E. (2021). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría y sus dificultades. Universidad de La Laguna.
- Dirección General de Cultura y Educación. (2006). Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1º año ESB. Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, La Plata.
- Giarrizzo, A. (2021). La enseñanza de la geometría en la escuela secundaria. Materiales didácticos para favorecer el estudio de figuras o cuerpos geométricos. *Revista de Educación Matemática*, 36(2), 47-66. Unión Matemática Argentina.
- Guber, R. (2001). La etnografía. Método, campo y reflexividad. Siglo XXI Editores.
- Itzcovich, H. (2005). Iniciación al estudio didáctico de la geometría: De las construcciones a las demostraciones. Libros del Zorzal.
- Souza Minayo, M. (2023). Investigación social: teoría, método y creatividad (1a ed. ampliada). Universidad Nacional de Lanús. [Formato PDF].
- Trouche, L. (2018). Comprender el trabajo de los docentes a través de su interacción con los recursos de su enseñanza: una historia de trayectorias. *Educación Matemática*, 30(3), 9-40.
- Trouche, L., Gueudet, G., & Pepin, B. (2020). Enfoque documental de lo didáctico. En *Encyclopedia of Mathematics Education* (adaptación al español de U. Salinas-Hernández). Springer.
- Quijano, M. T., y Corica, A. R. (2021). La enseñanza de la geometría en la escuela secundaria argentina: análisis de un diseño curricular. *Revista de Educación*, (22), 407-428. https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/4814

ANEXO ENTREVISTAS

Marca temporal	AÑO EN QUE SE DESEMPEÑA:	1. ¿Cuáles consideras que son las mayores dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender geometría?	2. ¿Qué factores crees que dificultan la enseñanza de la geometría desde tu rol como docente?	3. ¿Qué opinas sobre la forma en que el diseño curricular propone la enseñanza de la geometría? ¿Los objetivos alcanzables en tu clase?	4. ¿Qué recursos utilizas para facilitar la comprensión de la geometría en tus clases?	5. ¿Qué estrategias didácticas sueles emplear para enseñar geometría?	6. ¿En que momento de la planificación anual aboradas geometría? ¿Por qué?
16/10/202	1er año, 2do año, 3er año	Para mí la mayor dificultad es que no saben utilizar los elementos de geometría. Desde una regla hasta un compás.	Los conocimientos previos. La mayoría de los docentes no enseña geometría o es una unidad que se da al final "si es que se llega"	La mirada con la cual el diseño curricular plantea la geometría es buenisima pero no es acorde a los alumnos que hay en la actualidad.	Además de los elementos de geometría, para enseñar algunos temas como figuras planas, utilizo el software Geogebra y se visualiza por medio de un proyector, los alumnos lo observan utilizando el celular.	Bastantes. Desde situaciones problemáticas hasta recortes de cartulina si es necesario, más que nada cuando se trabaja con figuras.	Depende el curso. En mi planificación por lo general en el periodo de septiembre-octubre pero en la clase lo enseño antes o después según la demanda del curso.
16/10/202	2do año	Que no han tenido continuidad en la rama. En general, lo poco que ven está relacionado con la medida o con geometría analítica o geometría plana... todos los años repiten punto, recta, plano, ángulos...	Tal vez, la situación de inferioridad de la geometría en la curricula escolar, la falta de familiaridad por parte de los docentes con la esencia de la geometría.	Me gusta mucho... implica argumentos, visualizar, construir... los objetivos son alcanzamos en la medida que el alumnado comience a trabajar a temprana edad. Por ejemplo, si en primer encuentro con la argumentación, con la demostración geométrica, TODO les va a costar mucho más	Construir siempre, masa o plastilina, videos de cómo demostrar en geometría, origami, cajas, objetos reales.	Manejo de material concreto, visualización, resolución de problemas, deducción	En 2º año, unidad 2, pero de forma recurrente, aparecen los contenidos aplicados durante el resto del año, cada vez que puedo. Cuando tenía 1º, todo el año, una vez por semana. La razón sería... "Aquel que desdén la Geometría es como el hombre que, al regresar de tierras extrañas, menosprecia su casa" H. G. Forder... esta frase me marcó hace muchos años y hace unos 30 años atrás una de mis directoras me dijo que la Geometría abría puertas de la mente de los niños que otras ramas de la Matemática no logran abrir... y fue muy cierto, sobre todo en secundaria básica. Es un camino de ida, se pueden hacer y lograr maravillas.
16/10/202	1er año, 2do año, 3er año	No ver mucho esta rama en los años anteriores, muchos no saben usar correctamente los elementos geométricos	Principalmente en mi escuela es tener las herramientas geométricas, trato de llevar para prestarles pero nunca son suficiente	Y como en todas las ramas, y capaz también en todas las asignaturas, creo que tienen objetivos muy fuertes de e la realidad, principalmente de la escuela donde trabajo donde los chicos llegan con poco conocimientos previos	Trato de llevar elementos concretos que les permite tener una mejor visión al alumno, analizo el uso de aplicaciones y software para este objetivo aunque son escasos los recursos	Construcciones, usar distintos objetos de medición, analizar cuerpos o figuras construidas y sacar conclusiones	Trato de darlo en la segundo cuatrimestre. Siempre empiezo el año con el trabajo de aritmética y conjuntos numéricos nuevos a conocer, luego empiezo con geometría. A veces está rama la uso para poder analizar propiedades algebraicas, conectando con otras ramas de las asignatura
23/10/202	1er año, 2do año	Una dificultad importante en el aprendizaje de geometría es la identificación una representación como figura, es decir que reconozcan la representación como figuras geométricas pensando en las propiedades y no solo como un dibujo. Otra es la asociación del álgebra como lenguaje para explicar, argumentar y demostrar propiedades de las figuras planas.	Un factor que dificulta el aprendizaje de mis estudiantes es trabajar solo con representaciones en la hoja o un software.	La propuesta del diseño curricular es poco coherente con los contenidos a enseñar, por ejemplo en primer año se pretende que utilicen la formula analítica de la circunferencia $(x^2 + y^2 = r^2)$	Utilizamos geogebra para estudiar las propiedades de las figuras ya que les permite construir, modificar, explorar, analizar y argumentar con mayor dinamismo.	La puesta en común en el pizarrón es una de las estrategias que más favorece el intercambio de opiniones y justificaciones entre estudiantes.	Con más profundidad al comienzo del segundo cuatrimestre, ya que en las unidades anteriores utilizamos como medio el uso de figuras planas y sus propiedades básicas.
24/10/202	3er año	Me parece que la mayor dificultad es el desconocimiento, ya que no saben utilizar los útiles, no conocen las propiedades de los ángulos, las figuras. Entonces al momento de abordar estos temas muchas veces reniegan.	La postura de los estudiantes, pero también influyen mis propias inseguridades, en parte por la poca formación que recibí como docente	Me parece un poco utópico, ya que en si el diseño es muy extenso y nunca se llega a cumplir con la totalidad de contenidos, y los de geometría son de los primeros que el/ la docente suele resignar.	Útiles de geometría (regla, compás, transportador), hoja blanca y cuadriculada, Geogebra, Fotocopia de secuencias de construcción de figuras y de teoría	Este año le di bastante lugar a la manipulación y experimentación, a partir de la construcción de figuras con regla y compás, restringiendo algunas medidas y analizando las propiedades emergentes. También utilizamos geogebra pero en pocas ocasiones	Este año lo di en el segundo cuatrimestre, después de trabajar proporcionalidad, pero creo que el año que viene voy a empezar a trabajar al principio de año.

Marca temporal	AÑO EN QUE SE DESEMPEÑA:	1. ¿Cuáles consideras que son las mayores dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender geometría ?	2. ¿Qué factores crees que dificultan la enseñanza de la geometría desde tu rol como docente?	3. ¿Qué opinas sobre la forma en que el diseño curricular propone la enseñanza de la geometría ? ¿Los objetivos alcanzables en tu clase?	4. ¿Qué recursos utilizas para facilitar la comprensión de la geometría en tus clases?	5. ¿Qué estrategias didácticas sueles emplear para enseñar geometría?	6. ¿En que momento de la planificación anual abordas geometría? ¿Por qué?
25/10/2021	1er año	La utilización de los elementos de geometría (no logran manipular ni siquiera la regla para trazar segmentos rectos)	Los chicos no traen los elementos para trabajar, entonces tenes una o dos reglas, un compás, etc, que se va pasando por todos los bancos, muchas veces ni hojas traen, osea el factor podría decirse que es económico, aunque si tienen celular.	Considero que el diseño curricular esta diseñado para alumnos que salen de una primaria preparados, y nos encontramos con alumnos que no saben las tablas, ni sumar, ni restar, entonces es difícil llegar a los objetivos que se desea	Como dije en el punto 2, los alumnos llevan celular a la escuela, por lo que como recurso uso geogebra, y es una manera de captar su atención.	Utilizo también otro recurso tecnológico y es mediante juegos de kahoot, armado y diseñado con los contenidos dados previamente, considero una manera que se obligan a aprender, para luego jugar y ganar.	Geometría es un tema que no les gusta, se quejan mucho y no quieren, considero que es porque se frustan al no poder graficar correctamente, por eso lo termino dejando para lo último y busco atraparlos utilizando tecnología.
31/10/2021	2do año, 3er año	Considero que la mayor dificultad está en que no se prioriza este eje a la hora de dar clases ni en primaria ni en secundaria por lo que cuando se pone en juego los estudiantes no logran comprender los contenidos	El tiempo, la falta de elementos con los que cuentan las escuelas	Algunas propuestas del diseño me parecen de mucha dificultad para lo poco que se trabaja la geometría por lo que creo q es difícil alcanzar los objetivos	Material concreto y en la medida en que cuento con las posibilidades software	La enseñanza de la geometría la priorizo como eje transversal a todos los otros ejes propuestos por el diseño lo que me resulta una buena estrategia para no dejar de abordarla	Todo el año ya que es un eje q lo propongo transversal a todos los demás

ANEXO OBSERVACIONES

Entrevista docente 1: Clase circunferencia, elementos y posiciones relativas

Nombre: Docente 1
Área: Matemática
Años de experiencia en el área: 5 años
Formación: Profesora de matemática
Niveles en que se ha desempeñado: Secundario
Concepción de aprendizaje y enseñanza de la geometría: La enseñanza de la geometría es fundamental ya que permite un aprendizaje mediante situaciones tangibles.
Otros aspectos mencionados a destacar: La Geometría es una rama de la matemática que no incorporo en mis prácticas con frecuencia, en este caso en particular siento que es un desafío en lo personal además de utilizar software de geometría dinámica.
Recursos según el docente para la clase: Computadora, elementos de geometría tradicionales, plataforma con material digitalizado, libros de textos, televisor, pizarra, marcadores.
Articulación con otros compañeros y reuniones de cátedra: En esta unidad en particular no realizamos una articulación con otros docentes, aunque es una práctica habitual. De hecho, existe una propuesta pensada para trabajar conjuntamente con los docentes de Religión, abordando contenidos vinculados a la geometría y las estructuras religiosas. En cuanto a las reuniones de cátedra, solemos realizar dos a lo largo del año: una al inicio, con el objetivo de coordinar los contenidos que cada docente ha desarrollado el ciclo anterior y establecer lineamientos para que el docente del año siguiente tenga en cuenta las características del grupo; y otra al finalizar, para evaluar qué contenidos se lograron abordar efectivamente y cuáles quedaron pendientes, con el fin de planificar adecuadamente el ciclo lectivo siguiente.
Desarrollo de clase según docente: Actividad inicial: La clase comenzará con una situación problemática inicial titulada “La búsqueda del tesoro”. A partir de las pistas que se brindarán, los estudiantes deberán ubicar posibles puntos en un mapa. Esta propuesta servirá como disparador para introducir el concepto de circunferencia como lugar geométrico. Luego, realizaremos una puesta en común para institucionalizar el concepto de circunferencia y sus elementos fundamentales (centro, radio, diámetro, cuerda, arco, etc.). Esta instancia se desarrollará con el apoyo del software GeoGebra, que

permitirá a los estudiantes visualizar y construir circunferencias de manera interactiva, comprendiendo su definición como lugar geométrico.

Actividad de desarrollo: los alumnos utilizarán GeoGebra para construir diferentes circunferencias variando los radios y la distancia entre sus centros, con el fin de analizar sus posiciones relativas: tangentes, secantes y exteriores. Esta actividad busca, además de afianzar los contenidos, favorecer el manejo de la herramienta digital tanto en computadora como en celular.

Como actividad de cierre, se propondrá una situación problemática relacionada con las ondas que se forman al arrojar una piedra en el río, lo que permitirá trabajar el concepto de circunferencias concéntricas. Tras la resolución, se realizará una institucionalización de los cuatro conceptos abordados (circunferencia y elementos, posiciones relativas y circunferencias concéntricas), nuevamente con GeoGebra.

Ficha observación de clase:

- **Horario, distribución del curso y estudiantes:**

La clase se llevó a cabo un día lunes de 7:30 a 9:40. Los 28 alumnos se encuentran sentados de a dos, en tres filas frente al pizarrón.

- **Contenido de la clase:** Circunferencia, elementos y posiciones.

- **Actividades**

Actividad inicial – Situación problemática: *La búsqueda del tesoro*

La propuesta consiste en ubicar en un mapa los posibles puntos donde se cree que está enterrado un tesoro, a partir de una serie de indicaciones dadas por la docente.

- **Organización del trabajo**

Los estudiantes trabajan en parejas, con su compañero/a de banco, y pueden intercambiar ideas y consultar con los compañeros que se encuentran cerca.

- **Recursos**

Los alumnos cuentan con la actividad impresa, que deben traer desde casa. Los documentos están disponibles previamente en el aula virtual, donde la docente los comparte en formato digital para que puedan ser utilizados en clase. No se trabaja con libro de texto. Para la puesta en común, se utiliza el programa GeoGebra..

- **Desarrollo de la clase:** “La búsqueda del tesoro”

Inicio: La clase comenzó con una situación problemática: “*La búsqueda del tesoro*”, que llamaremos actividad 1. A partir de una serie de instrucciones, los estudiantes debían marcar en un mapa todos los posibles lugares donde podría estar enterrado el tesoro, considerando que debía encontrarse exactamente a 2 metros de una cruz señalada.

Durante el desarrollo uno de los alumnos dice en voz alta y para todo el curso:

“*son infinitos los puntos posibles*”. La docente pregunta: “¿Por qué creés que hay infinitos puntos posibles?”, otro alumno respondió:

—*Porque dice que está a dos metros de la cruz, y puedo marcar muchos puntos.*

Al indagar sobre qué ocurría si marcaban todos los puntos posibles, surgieron diversas producciones. Algunos estudiantes lograron formar una circunferencia, mientras que otros, que creían que el tesoro debía estar bajo una palmera, montaña u otro objeto visible, marcaron únicamente dos o tres puntos y los unieron, generando triángulos o cuadriláteros. En esos casos, la docente propuso volver a leer la consigna y formuló preguntas como:

—*¿El tesoro sólo puede estar al lado de una palmera o una montaña? ¿No puede estar en ningún otro lugar? ¿Son esos los únicos puntos que cumplen la condición de estar a dos metros de la cruz?*

Luego la docente proyectó la imagen del mapa en pantalla, permitiendo que todos los alumnos visualicen el mismo esquema y escuchen las preguntas de forma conjunta.

Un alumno comentó:

—*Ah, profe... yo había hecho un triángulo, pero no, puede estar en cualquier lugar... o sea que es un círculo.*

Otro respondió:

—*¡Nooo! Es una circunferencia.*

La docente señaló que se trata de un grupo con muchos alumnos nuevos provenientes de otras instituciones, y que quienes habían cursado sexto grado en esa institución recordaban la diferencia entre círculo y circunferencia, aunque no siempre sabían cómo explicarla.

Para profundizar, volvió a proyectar el mapa, ya con la circunferencia construida, y formuló nuevas preguntas:

—*Si la respuesta al problema fuera un círculo... ¿Cuáles serían los posibles puntos? ¿Qué pista debería haber dejado el pirata para encontrar el tesoro en ese caso?*

2. Nuevas pistas del pirata:

- *“Si el tesoro estuviera justo al este de la cruz, podrías moverlo hasta el lado opuesto, manteniendo siempre la misma distancia.”*
- *“Probá unir con una cuerda dos lugares distintos donde podría estar escondido, sin pasar por la cruz.”*
- *“Desde la cruz, trazá un camino recto hasta el tesoro en al menos tres ubicaciones distintas.”*

Estas instrucciones llevaron a que los estudiantes trazaran distintos segmentos y trayectos. La docente aprovechó para introducir preguntas como:

“¿Qué forma tiene el recorrido donde puede estar el tesoro?”

“¿Cómo llamarías a los trayectos que hiciste desde la cruz? ¿Y al que va de un punto al opuesto pasando por la cruz? ¿Y al que une dos puntos sin tocar la cruz?”

Estas preguntas guiaron al reconocimiento de los elementos de la circunferencia: centro, radio, diámetro, cuerda, arco y ángulo central.

Mientras los estudiantes los identificaban y registraban en sus cuadernos, la docente los mostraba en la pantalla utilizando GeoGebra, explicando también el uso de las herramientas del programa.

Actividad 2: Una vez institucionalizados los conceptos y elementos, se propuso una nueva actividad. Construir en Geogebra las circunferencias pedidas, teniendo en cuenta los radios y la distancia entre sus centros.

Clasificación de circunferencias

Los alumnos clasificaron e identificaron:

- Tangentes
- Secantes
- Exteriores

Primero lo hicieron en sus cuadernos, y luego en GeoGebra.

Para las tres primeras usaron las herramientas *“segmento dado su longitud”* y *“circunferencia con centro y radio”*. La docente había explicado previamente.

Para las concéntricas, utilizaron la herramienta *“centro y punto”*.

Actividad de cierre:

En esta actividad se les presentó una situación problemática donde los alumnos debían construir circunferencias dado el centro marcado con una cruz que simulaba el lugar donde cayó la piedra al lago. Con el objetivo de institucionalizar el concepto de circunferencias concéntricas. La mayoría de los alumnos no lograron completarla en la clase por lo que la docente dejó como pendiente la corrección e institucionalización para la próxima clase.

- **Dificultades y estrategias:**

Dificultad para comprender el concepto de “lugar geométrico”: Algunos alumnos interpretaron la consigna de forma literal, relacionando el tesoro con objetos visibles (palmeras, montañas), y no con una condición matemática abstracta.

Como estrategia la docente promovió el razonamiento, acompañando con preguntas orientadoras que impulsaron la reflexión y la relectura de consignas.

Confusión entre “circunferencia” y “círculo”: Varios estudiantes utilizaban ambos términos como sinónimos y les costaba identificar sus diferencias. Si bien algunos recordaban que no eran lo mismo, no lograban explicarlo claramente. Como estrategia la docente, recuperó los saberes previos, confrontó producciones y formalizó las definiciones de manera progresiva, utilizando recursos visuales y el programa GeoGebra para clarificar las diferencias.

Limitación en la cantidad de puntos marcados: Algunos estudiantes pensaron que había una cantidad finita de posibles ubicaciones, como 3, 4 o 7, evidenciando dificultades para conceptualizar el carácter infinito de los puntos en una circunferencia. Para abordar esta dificultad, la docente propuso marcar múltiples ubicaciones posibles y luego visualizarlas de forma colectiva, destacando su carácter continuo.

En lugar de identificar una circunferencia, algunos unían puntos sueltos formando figuras poligonales, lo que indicó falta de claridad sobre la condición de distancia constante. Frente a esta dificultad, la docente guió la revisión de errores mediante preguntas específicas y modelizaciones dinámicas en pantalla, resaltando la condición de distancia constante al centro.

Se observó desigualdad en los conocimientos previos, especialmente entre los alumnos nuevos que provenían de otras instituciones, lo que generó diferentes niveles de familiaridad con conceptos básicos. Para atender la heterogeneidad, organizó el trabajo en parejas para promover la cooperación entre pares, compartió previamente los materiales en el aula virtual y realizó una institucionalización gradual de los conceptos, culminando con una actividad de clasificación que permitió reforzar y nivelar los aprendizajes.

Consignas de las actividades dadas:

Actividad inicial	 El misterio del tesoro pirata  Un viejo pirata dejó un mapa con una pista muy precisa para encontrar su tesoro: “El tesoro está enterrado exactamente a 2 metros del punto marcado con una cruz.”  ■ Pero el mapa también incluye instrucciones secretas para protegerlo mejor. ¡Solo los verdaderos exploradores sabrán interpretarlas! 🔍 Tu misión: Usando una escala de 1 cm : 1 m, dibujá todos los posibles lugares donde podría estar el tesoro si debe encontrarse exactamente a 2 metros de la cruz. 1. ¿Cuántos lugares posibles hay realmente? 2. Luego, el pirata dejó más indicaciones: ○ “Si el tesoro estuviera justo al este de la cruz, podrías moverlo hasta el lado opuesto, manteniendo siempre la misma distancia.” ○ “Probá unir con una cuerda dos lugares distintos donde podría estar escondido, sin pasar por la cruz.” ○ “Desde la cruz, trazá un camino recto hasta el tesoro en al menos tres ubicaciones distintas.” 3. ¿Qué forma tiene el recorrido donde puede estar el tesoro? 4. ¿Cómo llamarías a los trayectos que hiciste desde la cruz? ¿Y al que va de un punto al opuesto pasando por la cruz? ¿Y al que une dos puntos sin tocar la cruz? 5. Objetivo escondido del pirata: Comprender que el tesoro está en una figura muy especial... un lugar geométrico donde todos los puntos están a la misma distancia de uno central. ¿Sabés cómo se llama?
--------------------------	--

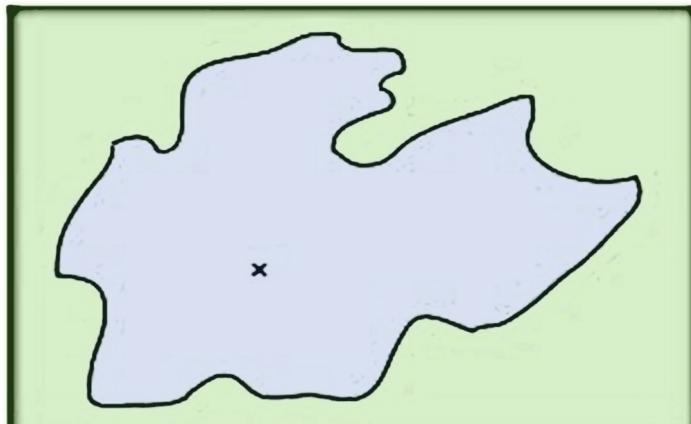
Actividad de desarrollo	2) Construir en GeoGebra las siguientes circunferencias. a. Dibujá dos circunferencias de radios distintos, de modo que la distancia entre los centros sea igual que la suma de los radios. b. Dibujá dos circunferencias de radios distintos, de modo que la distancia entre los centros sea menor que la suma de los radios. c. Dibujá dos circunferencias de radios distintos, de modo que la distancia entre los centros sea mayor que la suma de los radios.

Actividad de cierre

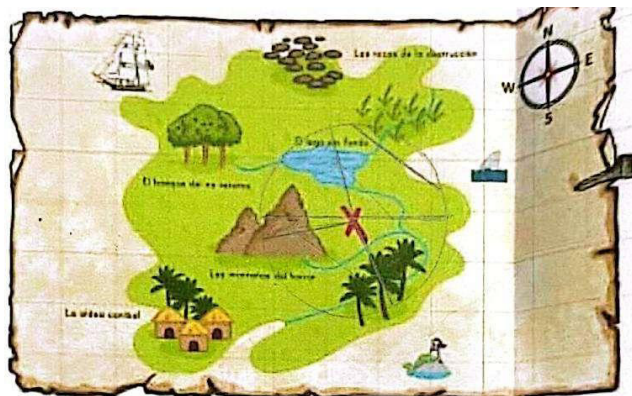
En el lago tiraron una piedra que produjo una onda que se fue expandiendo hasta la costa. En este dibujo se representó el lago y su costa. Una cruz marca el lugar donde cayó la piedra.

Marca el punto de la costa donde la onda llegó primero. ¿Podes comprobarlo trazando una circunferencia? Usando compás, **dibuja varias circunferencias** que salgan de ese punto y vayan aumentando de tamaño. Estas representan las **ondas** que se forman al caer la piedra. **Preguntas para reflexionar:**

- ¿Cómo sabes que ese fue el primer punto de la costa al que llegó la onda?
- ¿Qué tienen en común todas las circunferencias que dibujaste? ¿Cómo son con respecto al punto donde cayó la piedra?
- ¿Te parece que hay alguna relación entre este dibujo y otros objetos o situaciones que conozcas?



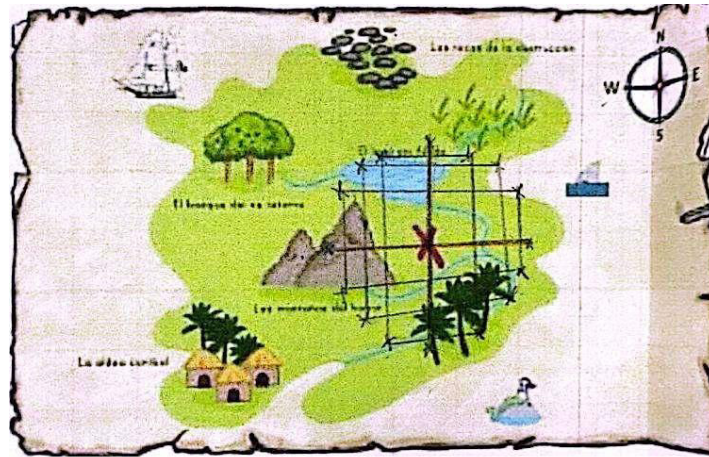
Producciones de los alumnos:



■ Pero el mapa también incluye instrucciones secretas para protegerlo mejor. ¡Solo los verdaderos exploradores sabrán interpretarlas!

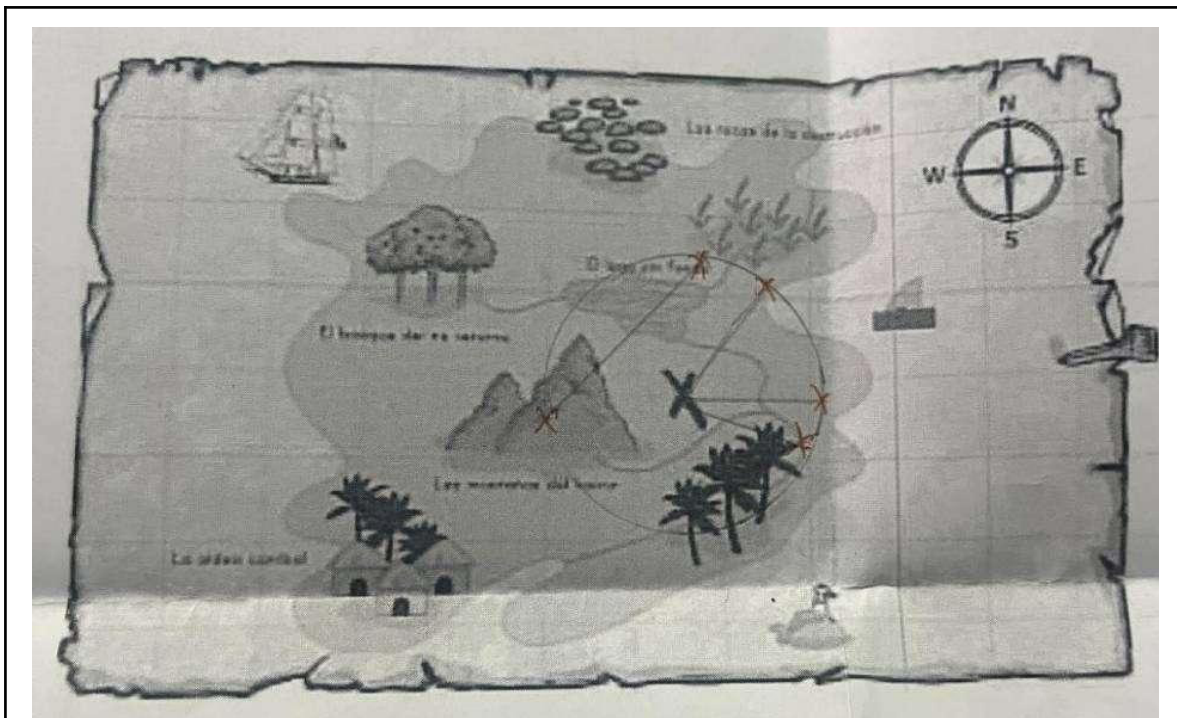
🔍 **Tu misión:** Usando una escala de 1 cm : 1 m, dibujá todos los posibles lugares donde podría estar el tesoro si debe encontrarse exactamente a 2 metros de la cruz.

- ¿Cuántos lugares posibles hay realmente? *Como infinitos 2 lugares*
- Luego, el pirata dejó más indicaciones:
 - “Si el tesoro estuviera justo al este de la cruz, podrías moverlo hasta el lado opuesto, manteniendo siempre la misma distancia.”
 - “Probá unir con una cuerda dos lugares distintos donde podría estar escondido, sin pasar por la cruz.”
 - “Desde la cruz, trazá un camino recto hasta el tesoro en al menos tres ubicaciones distintas.”
- ¿Qué forma tiene el recorrido donde puede estar el tesoro? *una circunferencia*
- ¿Cómo llamarías a los trayectos que hiciste desde la cruz? ¿Y al que va de un punto *diametro* al opuesto pasando por la cruz? ¿Y al que une dos puntos sin tocar la cruz? *Radio*

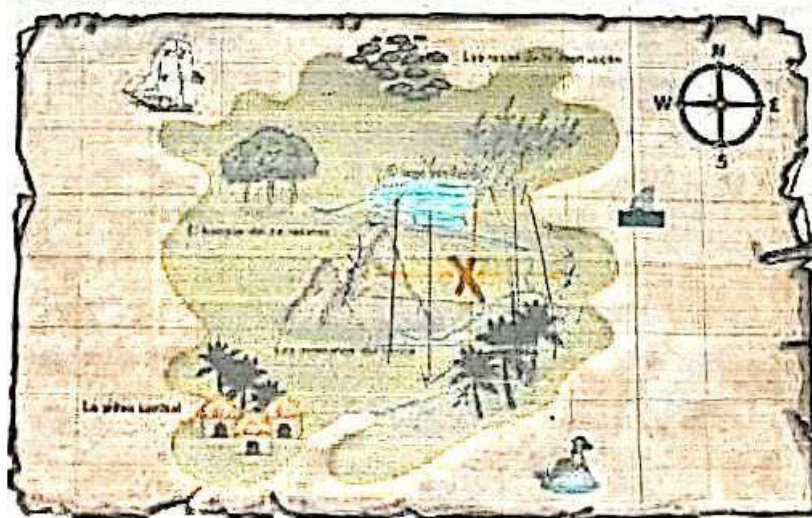


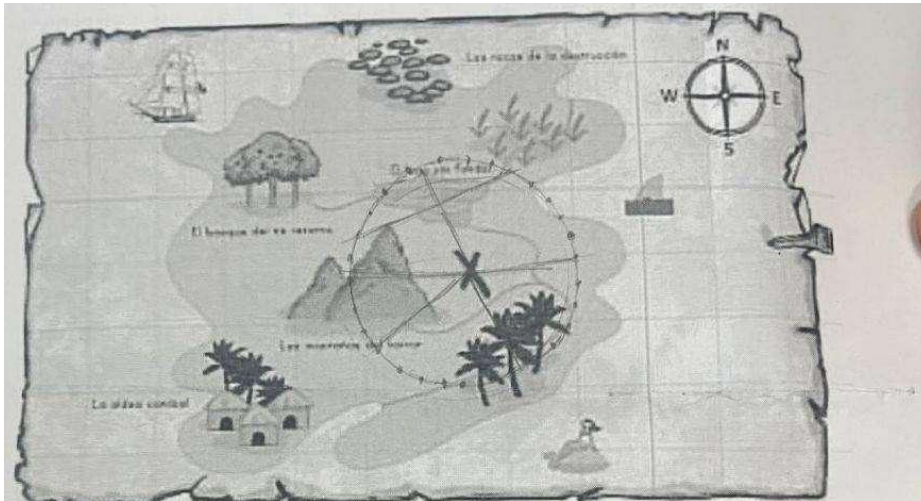
7/5
 ① Hay muchos más que los que marcamos, si no los podemos contar.
 ② El recorrido tiene forma de circunferencia.
 ③ Los llamaria radio. A ese lo llamaria diametro.
 ④ Yo los llamaria "cuervos".
 ⑤ Si se como se llama, se llama circunferencia.

1) Hay 5 lugares posibles.
 3) Donde puede estar el tesoro tiene una forma circular.
 4a) Los llamaria radio B) diametro C) Arco.
 5) El lugar donde puede estar el tesoro se llama circunferencia.



Hay muchas más de que los que podemos marcar.
 El recorrido tiene forma de circunferencia.
 Yo lo llamaría cuerda, el que pasa por la zona central lo llamaría ángulo central y arco.
 El nombre de Corzo de Llama.

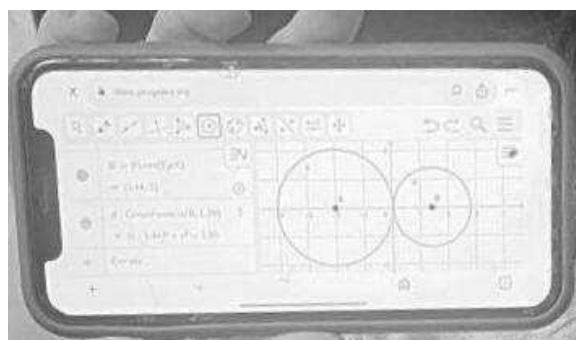
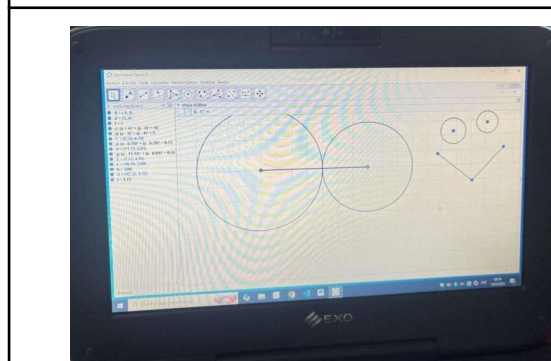
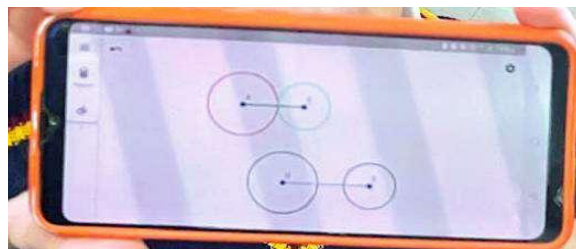
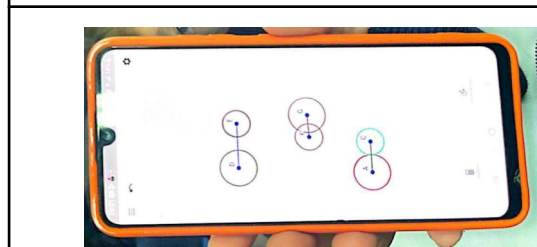
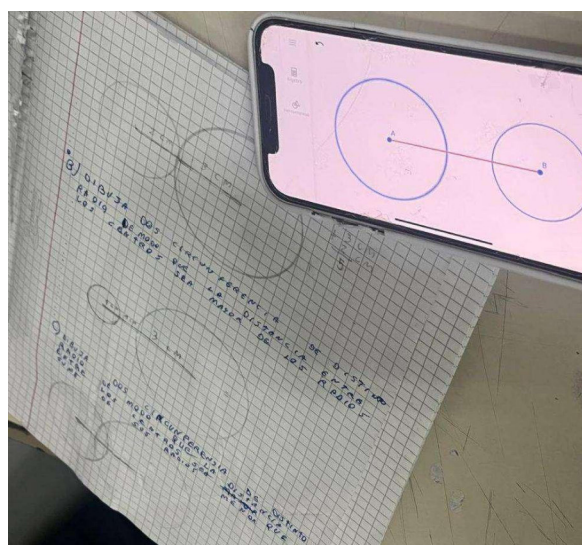
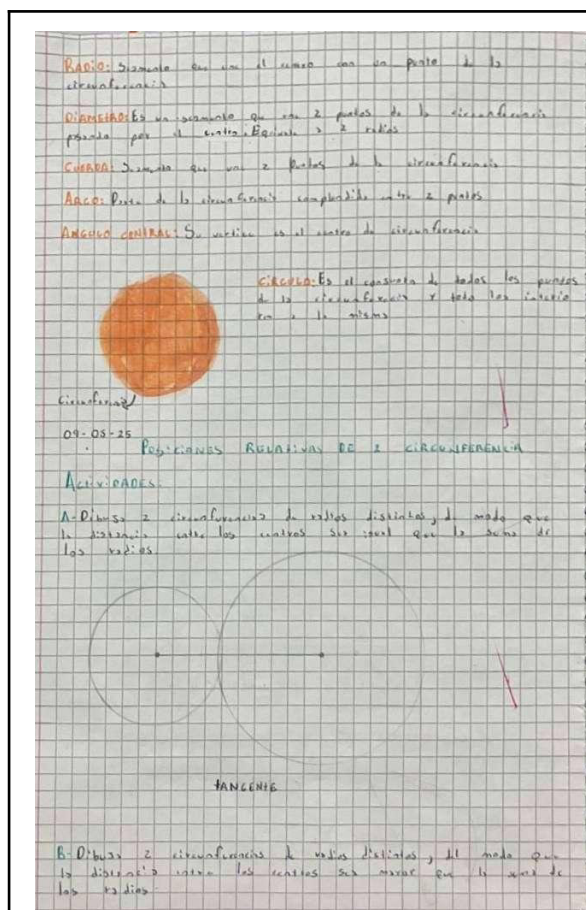


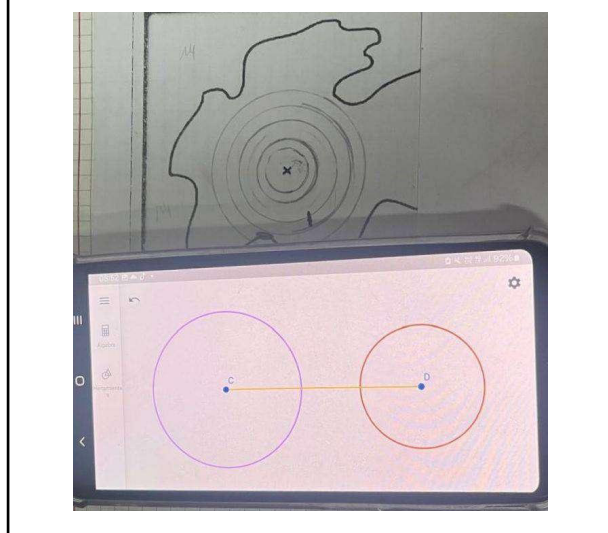
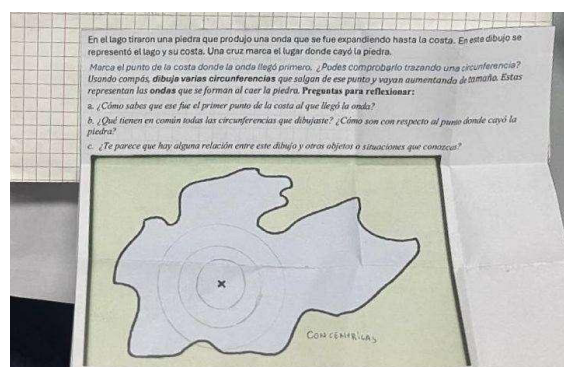
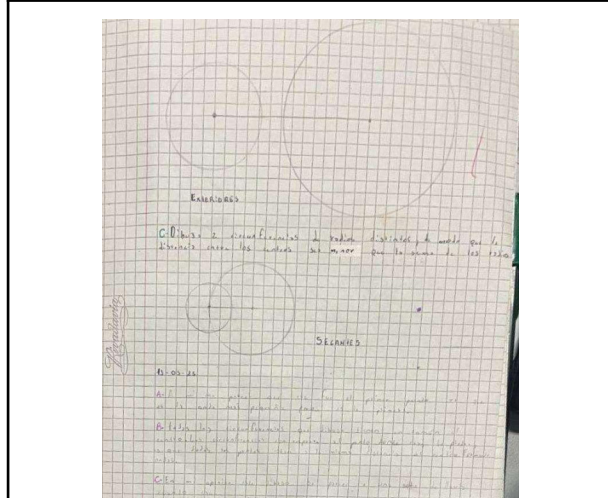
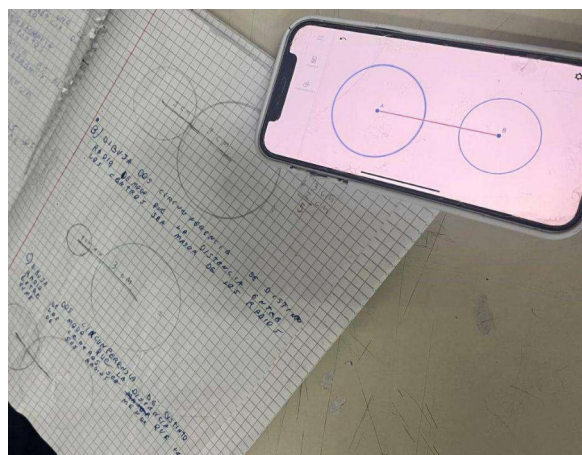
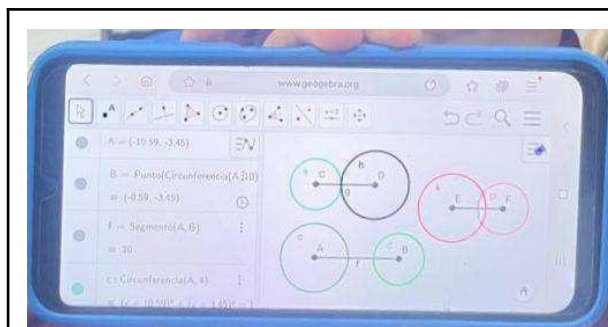


■ Pero el mapa también incluye instrucciones secretas para protegerlo mejor. ¡Solo los verdaderos exploradores sabrán interpretarlas!

🔍 **Tu misión:** Usando una escala de $1 \text{ cm} : 1 \text{ m}$, dibujá todos los posibles lugares donde podría estar el tesoro si debe encontrarse exactamente a 2 metros de la cruz.

1. ¿Cuántos lugares posibles hay realmente? *Muchos*
2. Luego, el pirata dejó más indicaciones:
 - “Si el tesoro estuviera justo al este de la cruz, podrías moverlo hasta el lado opuesto, manteniendo siempre la misma distancia.”
 - “Probá unir con una cuerda dos lugares distintos donde podría estar escondido, sin pasar por la cruz.”
 - “Desde la cruz, trazá un camino recto hasta el tesoro en al menos tres ubicaciones distintas.”
3. ¿Qué forma tiene el recorrido donde puede estar el tesoro? *Una circunferencia*
4. ¿Cómo llamarías a los trayectos que hiciste desde la cruz? ¿Y al que va de un punto al opuesto pasando por la cruz? ¿Y al que une dos puntos sin tocar la cruz? *Cuerda, ras*
5. **Objetivo escondido del pirata:** Comprender que el tesoro está en una figura muy especial... un lugar geométrico donde todos los puntos están a la misma distancia de uno central. ¿Sabés cómo se llama? *Circunferencia*





- **Entrevista docente 1:** Clase mediatriz

Nombre: Docente 1
Área: Matemática
Años de experiencia en el área: 5 años
Formación: Profesora de matemática
Niveles en que se ha desempeñado: Secundario
Concepción de aprendizaje y enseñanza de la geometría: La enseñanza de la geometría es fundamental ya que permite un aprendizaje mediante situaciones tangibles.
Otros aspectos mencionados a destacar: Geometría es una rama de la matemática no incorporo en mis prácticas con frecuencia, en este caso en particular siento que es un desafío en lo personal además de utilizar software de geometría dinámica.
Recursos para preparar la clase: Computadora, elementos de geometría tradicionales
Articulación con otros compañeros y reuniones de cátedra:
Esquema de recursos:
Desarrollo de clase según docente: Teniendo previo conocimiento del uso de los materiales de geometría; tanto manual como digital; se espera que los alumnos resuelvan situaciones problemáticas donde se involucre el trazado de mediatriz y bisectriz sin dificultad.

Ficha observación de clase: mediatriz

- **Horario, distribución del curso y estudiantes:** La clase se llevó a cabo un día miércoles de 9:40 a 10:50. Los 28 alumnos se encuentran sentados de a dos, en tres filas frente al pizarrón.
- **Contenido de la clase:** Mediatriz y bisectriz
- **Actividades:** Situación problemática y construcciones con Geogebra.
- **Organización del trabajo:** Los estudiantes cuentan con fotocopias de la actividad, que fue previamente subida por la docente al aula virtual. El trabajo se realiza en parejas con dispositivos digitales como celulares y computadoras.
- **Recursos:** Fotocopias impresas con la actividad, distribuidas previamente a través del aula virtual. Instrumentos de geometría: regla, compás y escuadra, pizarrón, marcadores,

computadoras portátiles (netbooks), pantalla de televisor y celulares para la exploración digital en GeoGebra.

- **Desarrollo de clase:**

La clase comenzó retomando conceptos vistos en la clase anterior (*circunferencia como lugar geométrico*), a través de una nueva situación contextualizada.

Actividad inicial: “Jugadores de fútbol”

Descripción:

A partir de una situación contextualizada en una práctica de fútbol, los estudiantes deberán determinar la ubicación posible de tres jugadores (números 5, 9 y 11) que se encuentran equidistantes de dos puntos fijos (A y B) en la cancha. A través del análisis de esta situación, se introduce y explora el concepto de mediatriz como lugar geométrico que cumple con dicha condición de equidistancia.

La situación problemática planteada generó rápidamente conexiones con la actividad de la clase anterior sobre circunferencia (*“La búsqueda del tesoro”*). Algunos alumnos comenzaron a construir círculos, ya que relacionaron la palabra “distancia” con el concepto recientemente trabajado.

La docente recogió esa conexión como punto de partida y, mediante preguntas como: *“¿Qué se pide en este caso?”*, *“¿Se nombra un centro o una distancia constante a un punto?”*, logró dirigir el análisis hacia la idea de equidistancia respecto a dos puntos, no a uno solo.

Los estudiantes trabajaron en parejas con la imagen de la cancha y sus materiales de geometría. La mayoría utilizó la regla para medir distancias, aunque no todos recurrieron al compás, a pesar de haberlo usado anteriormente para trabajar la circunferencia. Algunos resolvieron el problema trazando triángulos y midiendo lados, otros directamente uniendo puntos. La docente reconoció que esta fue su primera experiencia en mucho tiempo con este tema, y que pudo observar lo valioso que es aprovechar errores o intuiciones iniciales para redirigir el pensamiento matemático. En esta clase, eligió no intervenir de inmediato con explicaciones cerradas, sino dar lugar al descubrimiento guiado.

Uso de GeoGebra:

Una vez que se compartieron las producciones en papel, se proyectó en el televisor la cancha en GeoGebra. Algunos alumnos usaron las netbooks del aula y otros trabajaron en sus celulares. Los estudiantes trabajaban en silencio, exploraban funciones en GeoGebra, consultaban dudas puntuales, e incluso descubrieron herramientas nuevas por sí mismos.

En la pantalla, la docente mostró cómo marcar varios puntos equidistantes de A y B, y guió visualmente la construcción de la mediatriz: una línea recta perpendicular que corta el segmento en su punto medio. Se comparó con los intentos iniciales de hacer circunferencias o figuras cerradas, y se reformuló la pregunta inicial para consolidar el concepto.

Actividad 2:

Luego de trabajar la mediatriz, se propuso una segunda construcción guiada: la bisectriz de un ángulo. La docente presentó un ángulo en GeoGebra y mostró cómo trazar su bisectriz con regla y compás. Se explicó que, al igual que la mediatriz, la bisectriz es también un lugar geométrico, pero esta vez de los puntos que están a igual distancia de los lados de un ángulo. Los estudiantes realizaron la construcción en sus cuadernos y en GeoGebra.

Los estudiantes analizaron junto a la docente el patrón común en sus construcciones llegando a la siguiente institucionalización: *La mediatriz de un segmento es el conjunto de todos los puntos del plano que se encuentran a igual distancia de sus extremos.*

Haciendo hincapié en que este concepto responde a una condición de equidistancia respecto de dos puntos fijos. Se diferenció este concepto del de circunferencia, trabajado en clases anteriores: *La circunferencia implica equidistancia con respecto a un punto (el centro); La mediatriz implica equidistancia con respecto a dos puntos (los extremos de un segmento).* Luego se retomaron producciones del cuaderno de teoría, como las construcciones de circunferencias con radios de distinta longitud, y se las comparó con segmentos que las atravesaban.

Se institucionalizó también el concepto de bisectriz, a partir de las construcciones realizadas en clase: *La bisectriz de un ángulo es el conjunto de puntos del plano que se encuentran a igual distancia de los lados del ángulo.*

Se destacó que, al igual que la mediatriz, se trata de un lugar geométrico definido por una condición de equidistancia, pero en este caso respecto de dos semirrectas que forman el ángulo.

Actividad de cierre:

Se analizaron casos particulares, como la bisectriz de un ángulo recto, reconociendo que lo divide en dos ángulos de 45° , es decir, iguales y complementarios.

Se plantearon cuatro interrogas:

Responde y justifique su respuesta:

1. ¿La bisectriz de un ángulo es una recta?
2. ¿La bisectriz de un ángulo recto lo divide en dos ángulos iguales y complementarios?
3. ¿Se puede dividir un segmento en cuatro partes iguales usando mediatrices?
4. ¿Cómo se puede usar un punto equidistante de los extremos de un segmento para trazar su mediatriz?

Los alumnos resolvieron estas preguntas en parejas, intercambiando ideas. Luego se realizó una puesta en común donde cada dupla compartió sus respuestas y se discutieron posibles errores o interpretaciones distintas.

Dificultades y estrategias:

Una dificultad observada fue la confusión entre circunferencia y mediatriz. Algunos estudiantes inicialmente asociaron la consigna a una circunferencia en lugar de una mediatriz, ya que venían de trabajar con el concepto de equidistancia respecto a un punto. Esto permitió resignificar la diferencia entre ambas figuras como lugares

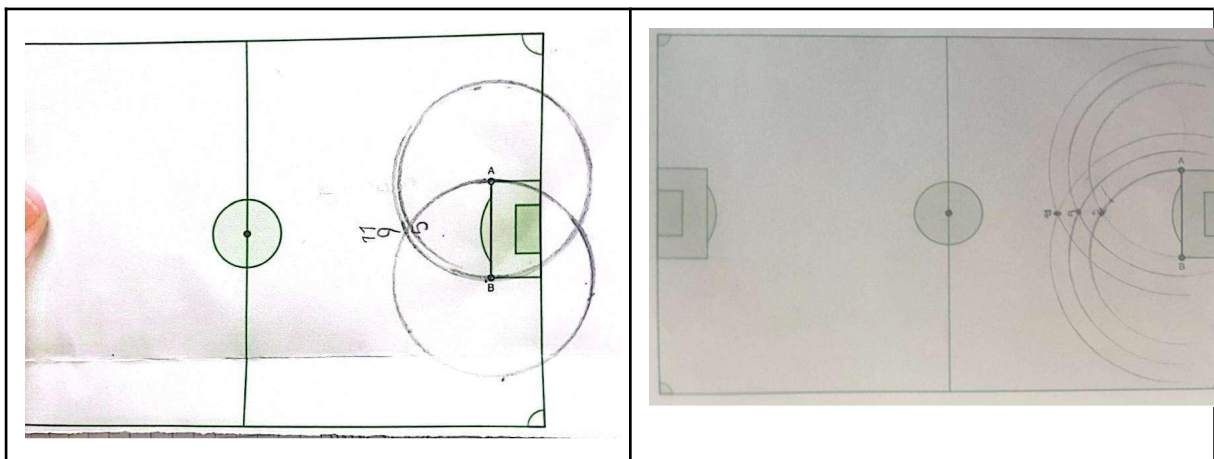
geométricos distintos. Como **estrategia** se realizó una relectura guiada de consignas con foco en el lenguaje matemático. Retomando la consigna de manera colectiva, subrayando expresiones clave como *“igual distancia entre dos puntos”*.

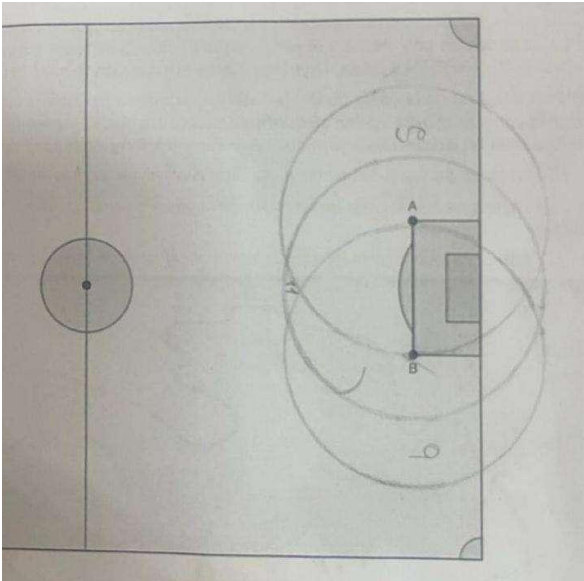
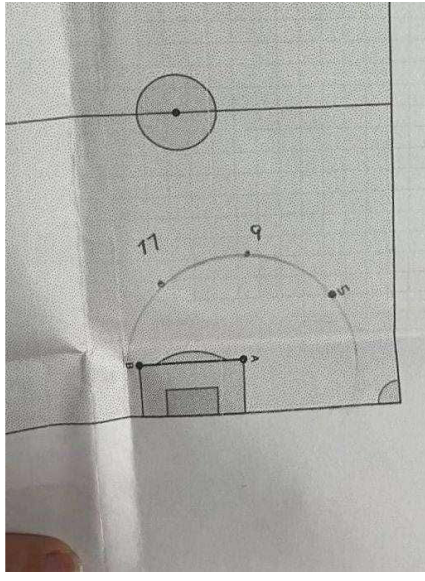
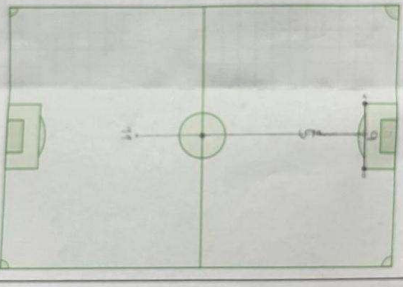
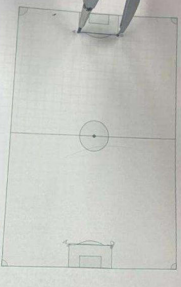
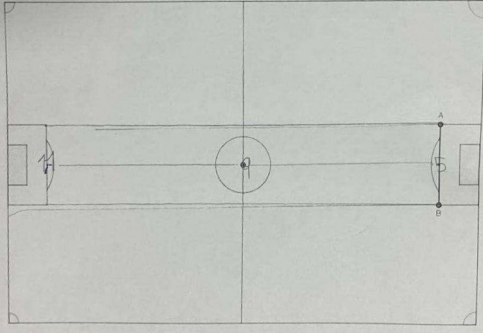
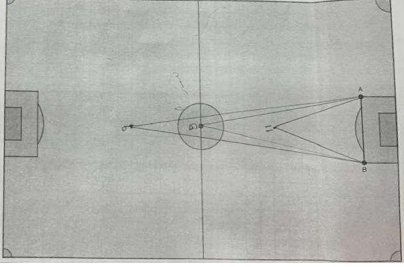
Otra **dificultad** que se observó fue la interpretación de la condición de equidistancia respecto a dos puntos. Varios alumnos intentan resolver el problema midiendo distancias con regla, sin visualizar la construcción global de una mediatriz como conjunto de puntos posibles. Esto evidenció la necesidad de reforzar el vínculo entre condiciones geométricas y su representación gráfica.

Algunos estudiantes tuvieron dificultades al trazar mediatrices precisas, ya sea por uso incorrecto del compás o por desconocimiento de los pasos necesarios para construir la mediatriz de un segmento. Como **estrategia**, se realizan construcciones geométricas en simultáneo con la docente, en el pizarrón y en GeoGebra, explicando cada paso.

La siguiente dificultad a mencionar es la desigualdad en el manejo de GeoGebra en distintos dispositivos tecnológicos. No todos los alumnos pudieron acceder con la misma facilidad al software. Algunos dispositivos presentaron fallas o limitaciones técnicas, lo que requirió reorganizar el trabajo en parejas o grupos.

Producciones de los estudiantes:



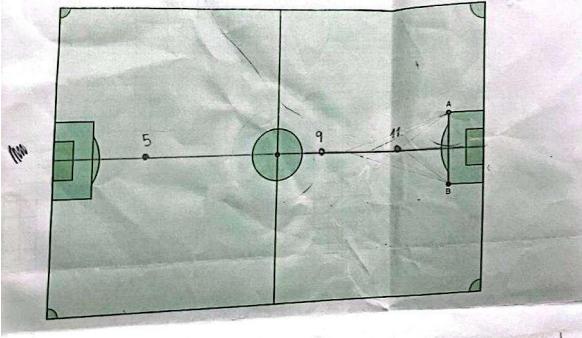
	
ESTA ACTIVIDAD SE HACE EN CLASES. LLEVARLA IMPRESA. (SOLO PARA 1 A Y 1 B). En una práctica de fútbol los jugadores 5, 9 y 11 se encuentran en tres puntos diferente de la cancha. - El jugador número 5 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B. - El jugador número 9 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B. - El jugador número 11 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B. Los puntos A y B son los señalados en el esquema de la cancha de juego. ¿Dónde podrán estar ubicados? 	
Los puntos A y B son los señalados en el esquema de la cancha de juego. ¿Dónde podrán estar ubicados? 	ESTA ACTIVIDAD SE HACE EN CLASES. LLEVARLA IMPRESA. (SOLO PARA 1 A Y 1 B). En una práctica de fútbol los jugadores 5, 9 y 11 se encuentran en tres puntos diferente de la cancha. - El jugador número 5 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B. - El jugador número 9 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B. - El jugador número 11 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B. Los puntos A y B son los señalados en el esquema de la cancha de juego. ¿Dónde podrán estar ubicados? 

ESTA ACTIVIDAD SE HACE EN CLASES. LLEVARLA IMPRESA. (SOLO PARA 1 A Y 1 B).

En una práctica de fútbol los jugadores 5, 9 y 11 se encuentran en tres puntos diferente de la cancha.

- El jugador número 5 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B.
- El jugador número 9 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B.
- El jugador número 11 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B.

Los puntos A y B son los señalados en el esquema de la cancha de juego.
¿Dónde podrán estar ubicado?

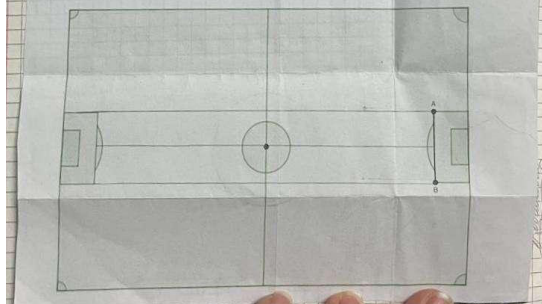


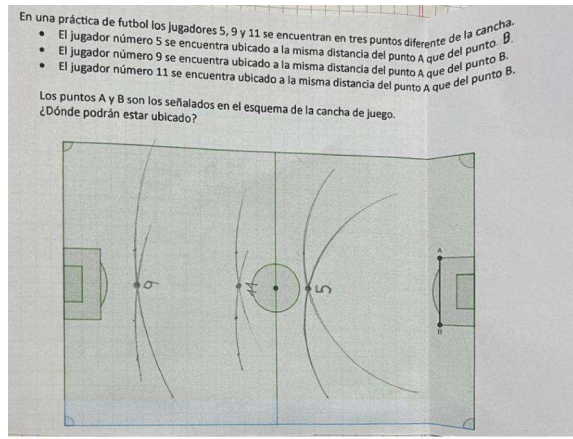
Pueden estar ubicados en cualquier lugar en la línea marcada.

En una práctica de fútbol los jugadores 5, 9 y 11 se encuentran en tres puntos diferente de la cancha.

- El jugador número 5 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B.
- El jugador número 9 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B.
- El jugador número 11 se encuentra ubicado a la misma distancia del punto A que del punto B.

Los puntos A y B son los señalados en el esquema de la cancha de juego.
¿Dónde podrán estar ubicado?





Entrevista docente 2 CUERPOS GEOMÉTRICOS :

Nombre: Docente 2
Área: Matemática
Años de experiencia en el área: 6 años
Formación: Profesora de matemática.
Niveles en que se ha desempeñado: Secundario ciclo básico. Secundario ciclo superior. Secundario adultos.

Concepción de aprendizaje y enseñanza de la geometría: La geometría es una rama importante de la matemática ayuda a que los chicos desarrollen el pensamiento lógico y espacial. Siempre la tengo en cuenta, aunque reconozco que me cuesta trabajarla con la misma frecuencia que otras áreas como el álgebra. Igual, me parece muy bueno buscar formas de incorporarla en todas las unidades y aprovechar las conexiones que tiene con otros temas y con situaciones de la vida cotidiana. Un objetivo que siempre tengo en mente para el futuro es incorporar la Geometría dentro de las otras unidades.

Otros aspectos mencionados a destacar: Particularmente este año modifique la unidad de geometría y es la primera vez que trabajo primero con los cuerpos geométricos. Por lo general "cuerpos geométricos" suele ser un tema que doy cerca al final del ciclo lectivo lo que no me permite explayar mucho en contenidos. Este año al repensar las prácticas, debido al nuevo esquema académico decidí modificar toda la secuenciación de los contenidos.

Recursos para preparar la clase: bolsas para "cajas misteriosas", cuerpos geométricos, fotocopias, temporizador, afiches y libros.

Articulación con otros compañeros y reuniones de cátedra: Es algo que siempre nos piden desde la institución, pero por lo general no llega a concretarse. Algo que sí suelo hacer es consultar con colegas sobre modos de enseñar ciertos temas.

Desarrollo de clase según docente: Para comenzar la clase, prepare varias "cajas misteriosas" utilizando bolsas de papel. Dentro de cada una, colocaré cuerpos geométricos que llevaré: incluiré prisma, pirámide, esfera y cilindro.

La consigna que les daré a los estudiantes que trabajarán en grupos será: "Sin mirar, introduzcan la mano y describan la forma del objeto al tacto, para que el resto de los integrantes del grupo vayan tomando registro y tratar de descifrar de qué cuerpo se trata. Los grupos trabajarán por tiempo cada caja misteriosa haciendo circular por cada grupo cada una de ellas. Al finalizar todas las pasadas, los grupos habrán completado la ficha de registro de cuerpos geométricos. Luego se hará una puesta en común con las conclusiones de la actividad. Luego se trabajará con estas características y nombres para institucionalizar la clasificación de cuerpos geométricos. La idea es construir colectivamente un cuadro de clasificación.

Esta actividad inicial me parece interesante porque, al no ver el objeto, los estudiantes se verán obligados a usar únicamente el tacto para percibir sus características geométricas.

En la siguiente actividad propondré el desarrollo plano de un cuerpo, para eso los chicos debían traer de su casa cualquier tipo de empaque del tamaño que quisieran. La idea es primero realizar una representación de ella en la carpeta mediante un dibujo del cuerpo geométrico y por último desarmar la caja para establecer lo que es el desarrollo plano de ese cuerpo, luego se trabaja el desarrollo plano del mismo.

La última actividad que planifique se trata de establecer a partir de desarrollo planos si se puede construir ciertos cuerpos geométricos.

Ficha observación de clase: Cuerpos geométricos

- **Horario, distribución del curso y estudiantes:** miércoles de 13:00 a 15:10 recreo de 10' a las 14:00, menor a 20 estudiantes.
- **Contenido de la clase:** Cuerpos geométricos- Clasificación-Desarrollo plano.
- **Actividades:** Lúdicas, con material concreto, libros de textos.
- **Organización del trabajo:** Por grupos a elección de los estudiantes, eligiendo un representante por cada uno. 4 grupos de no más de 5 personas.
- **Recursos:** bolsas de papel madera numeradas, cuerpos geométricos (prismas, pirámides, cilindros, esferas, etc.). fichas para la identificación de los cuerpos geométricos. cronómetro. hojas, marcadores y libros.
- **Desarrollo de clase:**

ACTIVIDAD 1 :

Al comenzar la clase, la docente propone a sus estudiantes que formen grupos de no más de cinco personas. Se podían formar cuatro grupos, dispone cuatro mesas y coloca en cada una de ellas una bolsa de papel madera numerada. Luego, les pide a los estudiantes que elijan un representante por grupo, quien será el encargado de participar en la actividad. Le entrega a cada grupo una fotocopia de la ficha de características de los cuerpos geométricos. De esta forma, cada uno de ellos va a poder registrar las características de los cuerpos.

La docente utiliza un cronómetro para medir el tiempo de participación y establece rotaciones, de modo que cada grupo tenga la oportunidad de pasar por todas las bolsas. Durante esta dinámica, los estudiantes describen a sus compañeros las características de los cuerpos geométricos que tocan dentro de la "bolsa misteriosa", guiándose únicamente por el sentido del tacto.

Al finalizar todas las rotaciones, la docente asigna un nuevo tiempo, también cronometrado, para que los estudiantes anoten en sus fichas a qué cuerpo geométrico corresponde cada bolsa. Luego, recoge las fichas de los cuatro grupos y realiza una puesta en común. Se leen en voz alta las características que anotó cada grupo y se menciona el nombre del cuerpo geométrico identificado. Cada vez que un grupo nombra correctamente un cuerpo, se le otorga un punto.

A partir de esta actividad, se trabajan las características de los cuerpos geométricos, lo que permite establecer colectivamente cuándo se trata de un prisma, una pirámide, una esfera o un cilindro. Finalmente, entre todos, elaboran un cuadro de clasificación que diferencia entre poliedros y cuerpos que ruedan.

ACERCA DE LA ACTIVIDAD:

La caja misteriosa número 1 contenía un **cilindro**.

La caja misteriosa número 2 contenía una **pirámide de base triangular**, correspondiente a un **tetraedro**.

La caja misteriosa número 3 contenía una **esfera**.

La caja misteriosa número 4 contenía un **prisma**.

Previo al desarrollo de la actividad, se acordó con los estudiantes el concepto de "características de un cuerpo geométrico". Para ello, se plantearon preguntas orientadoras como: ¿rueda o no rueda?, ¿tiene puntas?, ¿es plano o no lo es?, entre otras

Las principales **dificultades** observadas surgieron en el momento de escribir a qué cuerpo geométrico correspondía cada objeto. Los estudiantes tendían a asociar algunas características con figuras planas en lugar de cuerpos geométricos. Por ejemplo, si un cuerpo tenía puntas, lo asociaban con un triángulo; si tenía cuatro caras (aunque fueran triangulares), lo vinculaban con un cuadrado por el número cuatro; y si no tenía puntas, lo relacionaban directamente con un círculo.

Frente a estas dificultades, la docente implementó **estrategias** para ayudar a diferenciar entre figuras planas y caras de los cuerpos geométricos. Fue guiando a los estudiantes en el análisis de las caras que componen cada cuerpo, permitiéndoles reconocer a qué cuerpo geométrico correspondía en función de su estructura tridimensional y no solo de sus características superficiales.

ACTIVIDAD 2:

La docente les pide a los estudiantes que saquen los empaques que habían traído, los cuales les había solicitado en la clase anterior. La consigna es: dibujar en la carpeta el cuerpo geométrico que forma ese empaque y decir de qué cuerpo se trata.

A continuación, la docente pregunta cómo está conformado ese cuerpo geométrico, lo que lleva a que los estudiantes respondan que están formados por "caras", que son figuras geométricas. Luego, la docente pregunta qué tipo de figuras son esas caras, y los estudiantes proceden a desarmar los empaques que trajeron para hacer el desarrollo plano de cada cuerpo geométrico.

Después, se institucionaliza el concepto de desarrollo plano, y cada grupo realiza dicho desarrollo en una hoja A4, que posteriormente es pegada en la pared del salón como parte de una exposición grupal.

La principal **dificultad** presentada fue al realizar el desarrollo plano de las cajas que los estudiantes habían llevado, donde se confunden las solapas de las cajas con partes del desarrollo plano. Como **estrategia** se marco con color los lados correspondiente a las caras de las figuras que conforman el cuerpo geométrico y se recortan las solapas continuando con la actividad.

Otra **dificultad** se presentó al dibujar los cuerpos geométricos en la carpeta, ya que muchos no sabían dibujar en perspectiva. En este caso la **estrategia** utilizada fue observar de manera colectiva una de las cajas, donde se señalan las características,

analizando de manera grupal las diferentes perspectivas focalizando si los lados si son iguales ,si son paralelos para poder dibujarlo en el pizarrón.

Actividad 3:

La actividad número 3 consiste en trabajar con el libro de texto "Mate 7.1", específicamente en la página 137, actividades 1 y 2. En la primera actividad, los estudiantes deben decidir con cuál de los desarrollos planos se puede construir un prisma de base cuadrada. En la segunda actividad, se presenta el desarrollo plano de una pirámide de base hexagonal, al cual le falta una de sus caras. El objetivo es identificar cuál es la forma de la cara faltante y en qué lugar debería ubicarse para completar correctamente el desarrollo plano.

Los estudiantes debaten sobre cuál podría ser la forma de la cara que falta y dónde debería situarse. Luego se realiza una puesta en común, en la que se concluye que la cara faltante es un triángulo. A partir de esta observación, se trabajó la clasificación de triángulos, ya que se identificó que se trataba de un triángulo isósceles. Finalmente, se discutieron los posibles lugares en los que dicha cara podría ser ubicada dentro del desarrollo.

En esta actividad la principal **dificultad** fue que los estudiantes no recordaban la clasificación de triángulos, como **estrategia** se hizo un repaso de los tipos de triángulos y además se realizó en el pizarrón el desarrollo plano de la pirámide para borrar dificultad.

Desarrollos planos de cuerpos

PARA RECORDAR ENTRE TODOS

Estos son algunos cuerpos geométricos:

				
Esfera	Cubo	Pirámide de base triangular	Pirámide de base cuadrada	Pirámide de base pentagonal
				
Cilindro	Cono	Prisma de base triangular	Prisma de base cuadrada	Prisma de base pentagonal

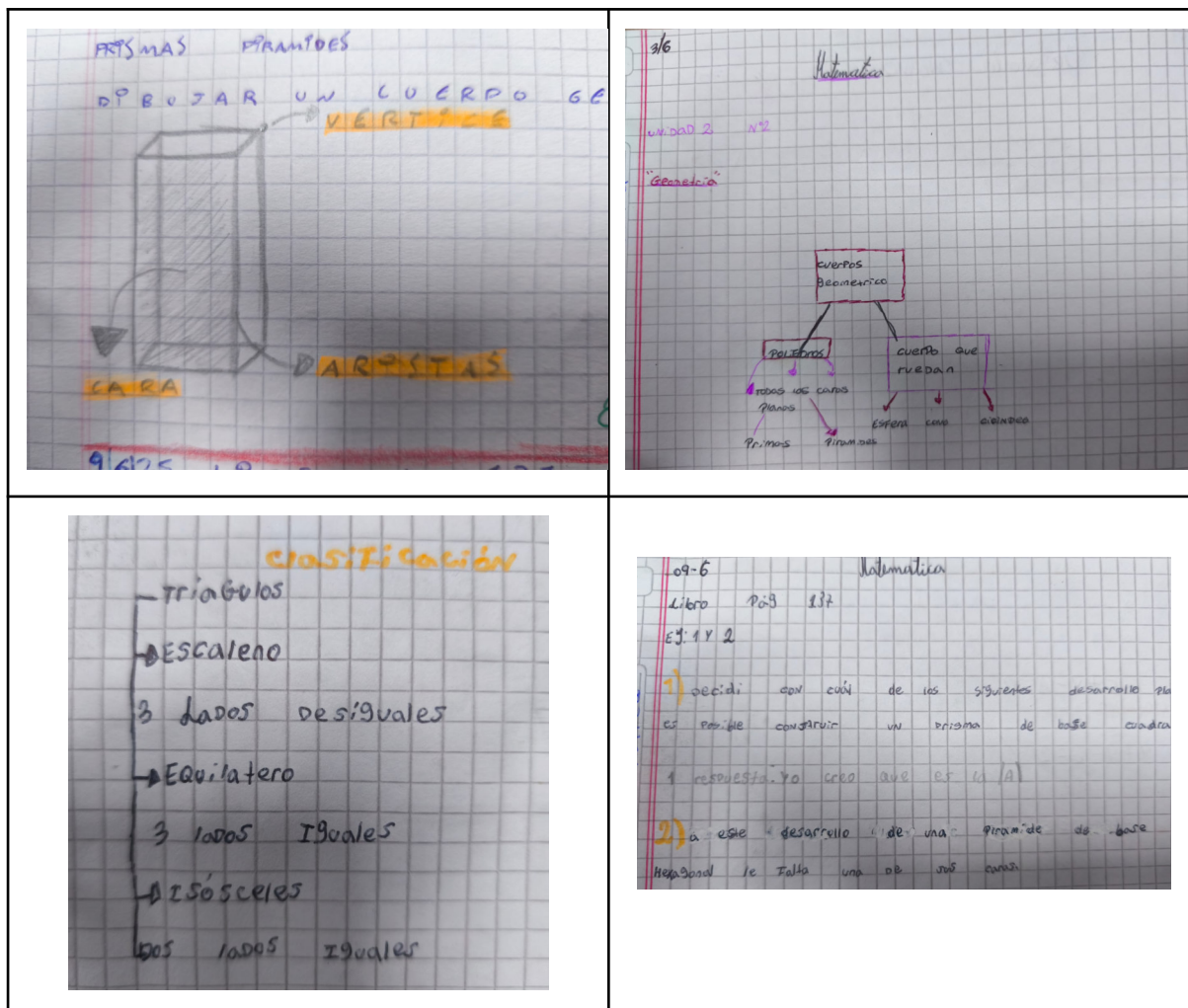
1 Decidi con cuál de los siguientes desarrollos planos es posible construir un prisma de base cuadrada.

Producciones de estudiantes:

GRUPO:		
Caja misteriosa	Características	¿De qué cuerpo geométrico se trata?
1	TIENE 4 CARAS CUADRADAS	CUADRADO
2	REDONDA, NO TIENE PUNTAS	CÍRCULO
3	TIENE 3 PUNTAS	TRIÁNGULO
4	TIENE 4 CARAS	CUADRADO
5		

03/10/2025
UNIDAD
GEOMETRÍA

GEOMETRÍA



Entrevista docente 2 : REGULARES

Nombre: Docente 2

Área: Matemática

Años de experiencia en el área: 6 años

Formación: Profesora de matemática.

Niveles en que se ha desempeñado: Secundario ciclo básico. Secundario ciclo superior. Secundario adultos.

Concepción de aprendizaje y enseñanza de la geometría: La geometría es una rama importante de la matemática ayuda a que los chicos desarrollen el pensamiento lógico y espacial. Siempre la tengo en cuenta, aunque reconozco que me cuesta trabajarla con la misma frecuencia que otras áreas como el álgebra. Igual, me parece muy bueno buscar formas de incorporarla en todas las unidades y

aprovechar las conexiones que tiene con otros temas y con situaciones de la vida cotidiana. Un objetivo que siempre tengo en mente para el futuro es incorporar la Geometría dentro de las otras unidades.

Otros aspectos mencionados a destacar: Particularmente este año modifique la unidad de geometría y es la primera vez que trabajo primero con los cuerpos geométricos. Por lo general “cuerpos geométricos” suele ser un tema que doy cerca al final del ciclo lectivo lo que no me permite explayar mucho en contenidos. Este año al repensar las prácticas, debido al nuevo esquema académico decidí modificar toda la secuenciación de los contenidos. Un objetivo que siempre tengo en mente para el futuro es incorporar la Geometría dentro de las otras unidades.

Articulación con otros compañeros y reuniones de cátedra: Es algo que siempre nos piden pero por lo general no llega a concretarse. Algo que sí suelo hacer es consultar con colegas sobre modos de enseñar ciertos temas.

Recursos según el docente para preparar la clase: Cuerpos platónicos, fotocopias, libros, palillos y plastilina.

Desarrollo de clase según docente: La clase pasada trabajamos con los poliedros, y la idea ahora es profundizar en los que son regulares. Para eso, vamos a iniciar con una actividad práctica: construir poliedros usando palillos y plastilina. La idea es que al ser los palillos todos del mismo tamaño surjan aquellos poliedros que cumplen con las características de regulares.

Luego de esta primera actividad, con los cuerpos que traje continuaremos con un cuadro. que tienen los cinco poliedros regulares, deberán completar con la forma y cantidad de sus caras, la cantidad de vértices y la cantidad de aristas.

Después, abordaremos un problema para trabajar con la fórmula de Euler. Los estudiantes tendrán que analizar si la consigna se cumple o no y responder a una serie de preguntas para verificar la relación entre caras, vértices y aristas.

Finalmente, para cerrar la clase, trabajaremos con una actividad del libro que ellos tienen. En esta última parte, deberán discriminar cuáles de los desarrollos planos que se les muestran corresponden a poliedros regulares y cuáles no.

Ficha observación de clase: Cuerpos geométricos

- Horario, distribución del curso y estudiantes: viernes de 12 a 14. 20 estudiantes.
- Contenido de la clase: Cuerpos regulares. Fórmula de Euler.
- Actividades: Con material concreto, fotocopias y libros de textos.
- Organización del trabajo: Trabajo individual y por parejas(compañero de banco)
- Recursos: palillos, plastilina, cartón, fotocopias, libros, cuerpos geométricos (prismas, pirámides, cilindros, esferas y sólidos platónicos) y libros.
- Desarrollo de clase:

Al comenzar la clase, la profesora pidió a las y los estudiantes que sacaran el cartón solicitado para apoyar los materiales de trabajo. Bajo la consigna “Construir poliedros con palillos y plastilina”, comenzaron a trabajar. **Desafío:** no todos habían traído los materiales pedidos. Como **estrategia**, la docente había llevado materiales extra y organizó el trabajo en duplas cuando fue necesario.

Tras un tiempo de trabajo, se pidió a cada estudiante que comentara qué cuerpo geométrico había construido y que describiera sus características, como la cantidad y el tipo de caras. En la puesta en común, la mayoría comentó haber construido pirámides y cubos, y coincidieron en caracterizarlos como cuerpos que tenían todos sus lados iguales. Luego, la docente sacó de una caja distintos cuerpos geométricos y los hizo circular entre los bancos. Entre todos llegaron a la conclusión de que sus caras eran iguales, lo que permitió institucionalizar el concepto de poliedro regular.

La siguiente actividad consistió en completar un cuadro con los sólidos platónicos, indicando la forma de sus caras, la cantidad de caras, vértices y aristas. **Desafío:** al llegar a cuerpos con mayor cantidad de caras, como el dodecaedro, varios estudiantes comenzaron a perderse en el conteo. Frente a esto, la **estrategia** fue entregar cuerpos platónicos para que pudieran contarlos directamente y no solo a partir del dibujo de la fotocopia.

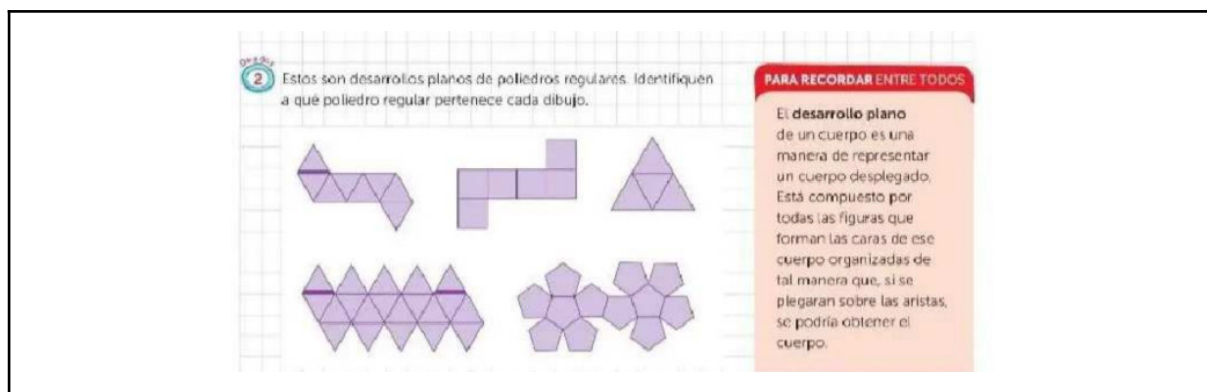
Al observar las **dificultades**, la profesora decidió copiar el cuadro en el pizarrón para completarlo de manera colectiva. A medida que avanzaban, fue llamando a distintos estudiantes para que pasaran a completarlo con los datos correspondientes, mientras el resto del grupo controlaba y comentaba las respuestas. De esta manera, lograron avanzar hasta el dodecaedro.

Una vez finalizada dicha corrección parcial, la docente presentó la siguiente actividad: una situación problemática vinculada con los cuerpos ya trabajados. Los estudiantes discutieron el problema y, luego, la docente registró en el pizarrón las conclusiones, lo que permitió institucionalizar la fórmula de Euler.

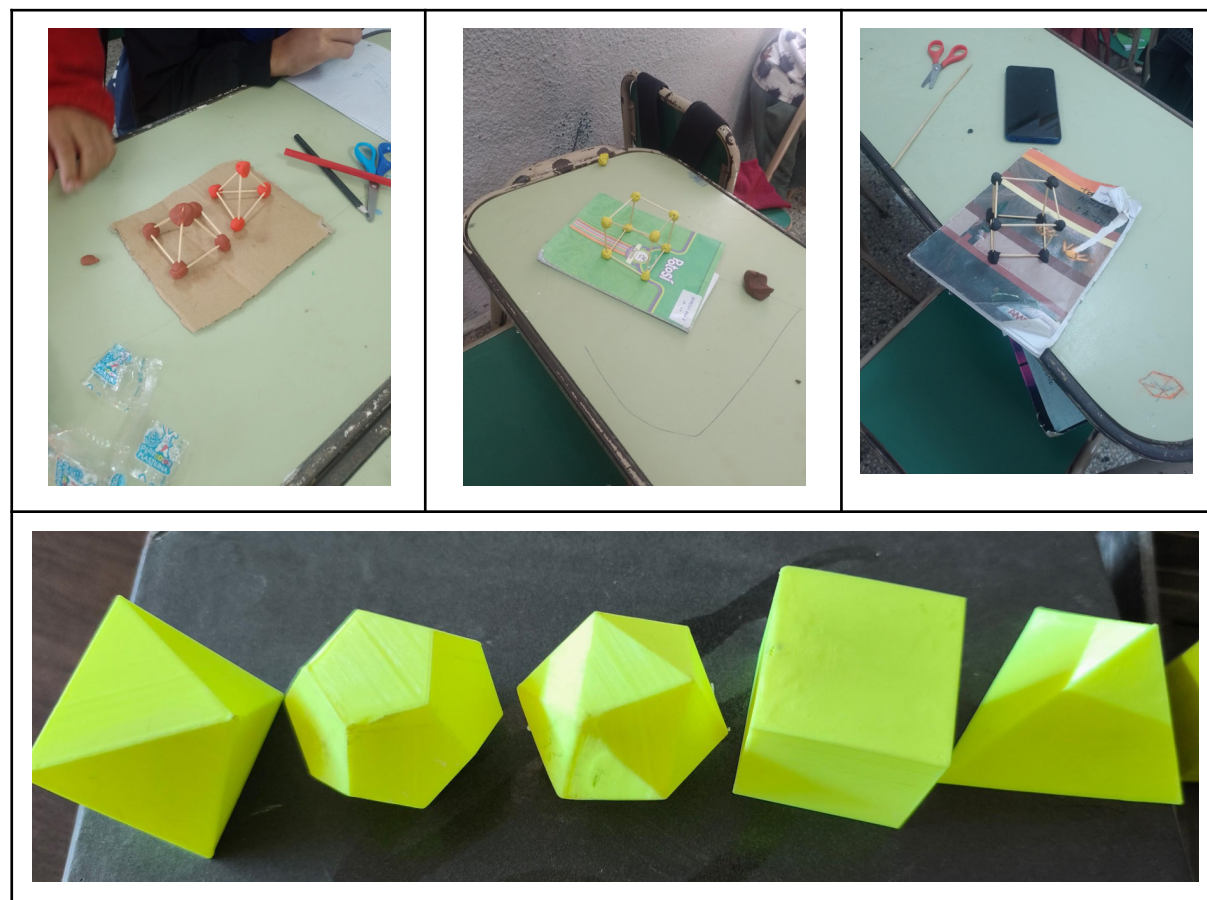
Posteriormente, pidió a los estudiantes que retomaran el cuadro de poliedros regulares, esta vez utilizando la fórmula para verificar si los resultados obtenidos eran correctos.

La última actividad presentada fue una propuesta del libro que consistía en reconocer qué desarrollos planos correspondían a cuerpos platónicos. Algunos estudiantes tuvieron dificultades para relacionar el desarrollo plano con el cuerpo geométrico. Para facilitar la comprensión, la docente entregó algunas fotocopias y sugirió que rearmaran los cuerpos a partir de los desarrollos.

Libro: El libro de Mate 7/1 .Página: 136 Actividad: 2
--



Producciones de estudiantes:



Poliedro regular	Forma de las caras	Cantidad de caras	Cantidad de vértices	Cantidad de aristas
Tetraedro	TRIANGULO	4	4	6
Cubo o hexaedro	CUADRADOS	6	8	12
Octaedro	TRIANGULOS	8	6	12
Dodecaedro	PENTAGONO	12	20	30
Icosaedro	TRIANGULO	20	12	30

Poliedro regular	Forma de las caras	Cantidad de caras	Cantidad de vértices	Cantidad de aristas
Tetraedro	TRIANGULO EQUILATERO	4	4	6
Cubo o hexaedro	CUADRADO	6	8	12
Octaedro	TRIANGULO EQUILATERO	8	6	12
Dodecaedro	PENTAGONO REGULAR	12	20	30
Icosaedro	TRIANGULO	20	12	30

Poliedro regular	Forma de las caras	Cantidad de caras	Cantidad de vértices	Cantidad de aristas
Tetraedro	TRIANGULO EQUILATERO	4	4	6
Cubo o hexaedro	CUADRADO	6	8	12
Octaedro	TRIANGULO EQUILATERO	8	6	12
Dodecaedro	PENTAGONO REGULAR	12	20	30
Icosaedro	TRIANGULO EQUILATERO	20	12	30

A TETRAEDRO $4 + 4 - 6 = 2$
 B CUBO $6 + 8 - 12 = 2$
 C OCTAEDRO $8 + 6 - 12 = 2$

El Debate de Juan y Ana: Un Atajo para Contar Poliedros

p) Funciona para todos los poliedros regulares que analizamos y ¿cuál es el resultado?

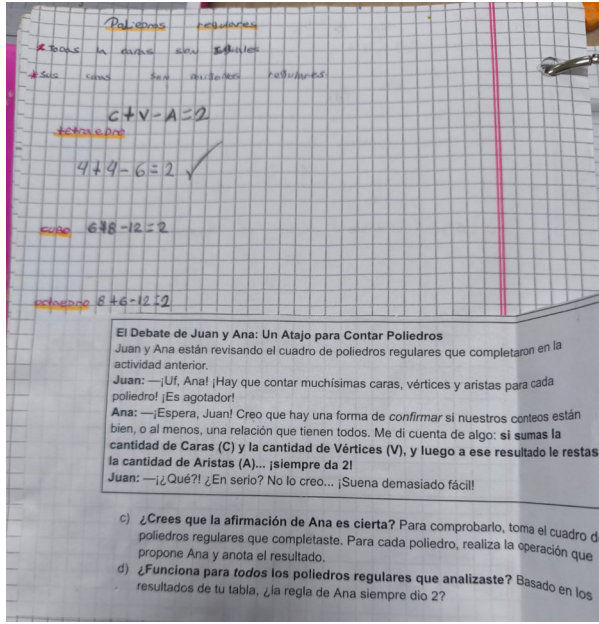
a) ¿Crees que la afirmación de Ana es correcta? ¿Por qué?

1016125 FORMULA DE EULER

$C + V - A = 2$

TRABAJOS EN EL L.P.R. PAG. 136

A SE LLAMA OCTAEDRO
 B SE LLAMA CUBO
 C SE LLAMA TETRAEDRO
 D SE LLAMA ICOSAEDRO
 E SE LLAMA DODECAEDRO



Poliedros regulares

Caras **Vértices** **Aristas**

Tetraedro **Cubo** **Octaedro** **Dodecaedro** **Icosaedro**

$C + V - A = 2$

$4 + 4 - 6 = 2$ ✓

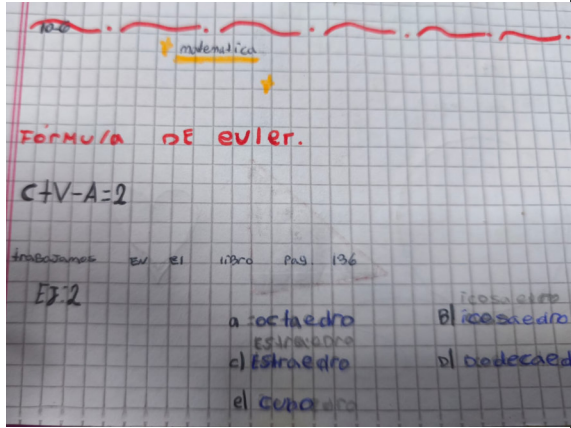
Cubo $6 + 8 - 12 = 2$

Octaedro $8 + 6 - 12 = 2$

El Debate de Juan y Ana: Un Atajo para Contar Poliedros
Juan y Ana están revisando el cuadro de poliedros regulares que completaron en la actividad anterior.
Juan: —¡Uf, Ana! ¡Hay que contar muchísimas caras, vértices y aristas para cada poliedro! ¡Es agotador!
Ana: —¡Espera, Juan! Creo que hay una forma de *confirmar* si nuestros conteos están bien, o al menos, una relación que tienen todos. Me di cuenta de algo: **si sumas la cantidad de Caras (C) y la cantidad de Vértices (V), y luego a ese resultado le restas la cantidad de Aristas (A)... ¡siempre da 2!**
Juan: —¿Qué? ¿En serio? No lo creo... ¡Suenan demasiado fácil!

c) ¿Crees que la afirmación de Ana es cierta? Para comprobarlo, toma el cuadro de poliedros regulares que completaste. Para cada poliedro, realiza la operación que propone Ana y anota el resultado.

d) ¿Funciona para **todos** los poliedros regulares que analizaste? Basado en los resultados de tu tabla, ¿la regla de Ana siempre dio 2?



FORMULA DE EVIER.

$C + V - A = 2$

Poliedros regulares **En el libro** **Pág. 136**

EJ: 2

a octaedro b icosaedro

c tetraedro d dodecaedro

el cubo