

Alfabetización Matemática en jóvenes y adultos en nuestro país. Un aporte desde el Diseño.

Federico Turcatti.

Diseño Industrial. | Opción Producto.
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. | UdelaR.
Montevideo, Uruguay.
2021.

**Tutora:
Rita Soria.**



Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo
UDELAR



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Dedicatoria

A mis padres por transmitirme el valor del estudio.

A Mane, por apoyarme y motivarme para que culmine esta etapa.

Agradecimientos

A Andrés Rodríguez, al centro N 16 y sus alumnos por abrirme las puertas y tener la disponibilidad para responder a mis consultas.

A Alejandro Tejera por su aporte técnico en impresiones 3D y producción digital.

Y a todos los que de alguna manera, a veces sin saberlo; aportaron o fueron fuente de inspiración para la concreción de esta tesis de grado.

Resumen

Este trabajo tiene el fin de realizar un aporte desde la disciplina para la alfabetización matemática de jóvenes y adultos que pretenden retomar su educación formal. Que vieron interrumpida su educación, y que vieron en los programas de educación de extra edad una oportunidad para retomar sus estudios. Contribución que se hace con herramientas obtenidas en la carrera de grado de Diseño Industrial (Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo [FADU], 2018), y a través de los lineamientos definidos por el Diseño Centrado en la Persona desarrollado por IDEO. Se busca fundamento teórico que sea sostén y punto de partida para la confección de una solución viable. Se intercambian opiniones con distintos involucrados y se generan distintos requerimientos que se traducirán en soluciones viables. Finalmente se plasman tres soluciones de diseño factible de desarrollar técnica y organizacionalmente y que consideran las necesidades de todos los usuarios.

Abstract

This work has the aim to make a contribution from the discipline to the learning process of mathematics in young and adult students, who want to return to formal education. People who had to deal with the interruption of their studies, and found in the extra age programs of education an opportunity to return to study. This contribution is made with tools obtain in Industrial Design degree course (FADU, 2018), through lineaments defined by Human-Centered Design develop by IDEO. The inquiry is based in several theories, which defined the start point to acquire a feasible solution. There are opinions exchange with some people involve and generation of requirements which will turn achievable solutions. Finally, the project reach to three designs, that have possibility to be achieved in technical and organization means, besides considered the needs of all users.

Índice

Dedicatoria	2
Agradecimientos	3
Resumen	4
Abstract	5
Índice	6
Introducción	8
1 - Planteamiento del Problema	10
1.1 - Preguntas de Investigación.	10
1.2 - Justificación y Fundamentación.	11
1.3 - Objetivos.	12
1.4 - Antecedentes.	12
2 - Marco Referencial	18
2.1 - Enseñanza de Personas Jóvenes y Adultas (E. P. J. A.).	18
2.2 - Educación Matemática Realista (E. M. R.).	19
2.3 - Método Singapur - C. P. A. (Concreto - Pictórico - Abstracto).	21
2.4 - Aprendizaje Cognitivo. - Memoria Háptica.	25
3 - Desarrollo de propuesta metodológica.	28
3.1 - Inspiración.	28
3.2 - Ideación.	31
3.3 - Implementación.	32

4 - Estudio exploratorio y campo	34
4.1 - Contexto Actual de Educación de Jóvenes y Adultos (E. J. A.).	34
4.2 - Visitas a clase.	36
4.3 - Encuentros con el docente.	36
4.4 - Fichas Técnicas:	38
4.5 - Análisis Tipológico:	39
4.6- Listado de Requisitos.	40
5 - Diseños Propuestos	43
5.1 - Propuesta 1. - Soportes Transparentes.	43
5.2 - Propuesta 2. - Volúmenes Magnéticos.	45
5.3 - Propuesta 3. - Dispositivo Revolución.	47
5.4 - Grilla de Ejercicios.	48
5.5 - Valoración Selectiva.	50
5.6 - Configuración de Aprendizaje y Diseños.	54
5.7 - Temario y Propuestas desarrolladas.	56
6 - Apreciaciones finales	57
6.1 - A modo de conclusión.	57
Referencias	58
Índice de Figuras	64
Índice de Tablas	65
Anexos	66

Introducción

En consonancia con el Objetivo 4 de la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. (Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2020). Con esta tesis de grado se pretende realizar un pequeño aporte desde el diseño hacia la educación, y más precisamente en alfabetización matemática de jóvenes y adultos en el Uruguay.

Afín a la Declaración de Incheon de UNSECO (2016, p. 7) entendemos la educación como derecho humano fundamental y habilitador de otros derechos. Reafirmamos su relevancia como un bien público, imprescindible tanto para la realización individual, como para la justicia social y el desarrollo sostenible. Más allá de estos argumentos filosóficos, cabe destacar también la relevancia pragmática de una educación de calidad para todos. Como menciona Cobas (2021) las desigualdades en Uruguay, al igual que en el resto de América Latina, son muy importantes; y la educación es clave para disminuir esa disparidad de oportunidades. Y lograr acercarse al pleno empleo y la erradicación de la pobreza.

Luego de estudiar el contexto actual de la educación de jóvenes y adultos que pretenden retomar la actividad académica, se establecen los requerimientos de enseñanza y de aprendizaje necesarios para esta población en particular. Insumos que se utilizan para diseñar un material didáctico manipulativo que fomente el aprendizaje de matemáticas, tanto dentro como fuera del aula. De manera, que con el apoyo y guía del docente, se genere una experiencia relevante para el estudiante.

Este informe está constituido por cinco capítulos. Primero el Planteamiento del Problema, donde se define el área de acción, se justifica y fundamenta la elección del tema. También se definen objetivos concretos y estudian antecedentes del proyecto.

La segunda sección es el Marco Referencial, donde se establece una base que

sirve de sustento teórico para el desarrollo de este proyecto. Cimientos que están dados tanto por los lineamientos de la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) para la educación de personas jóvenes y adultas (EPJA). Como también por distintas corrientes didácticas que afirman la importancia del material manipulativo para la enseñanza y aprendizaje de Matemáticas. A su vez se exponen teorías de memoria sensorial, en particular de memoria háptica, que señalan las ventajas de un material tangible sobre una estimulación solo visual y auditiva.

La Propuesta Metodológica desarrollada es sobre la base del Diseño Centrado en la Persona (DCP), confeccionado por IDEO. En este apartado se presenta la metodología y se revela de que manera se aplica en este proyecto particular.

En el DCP se trata de empatizar con las personas para quien se diseña, para poder detectar las necesidades de la población a quien va dirigido el diseño. Esto se logra mediante el acercamiento a la comunidad de destino. Por esto en el capítulo Estudios Exploratorios y de Campo se presentan algunas conclusiones derivadas de análisis de antecedentes, lecturas de teorías y manuales existentes. Para luego corroborar en campo y descubrir oportunidades de diseño. Se van definiendo así, requerimientos que debe tener la solución final y se elaboran distintas propuestas que se irán mejorando a través de la validación de expertos. En ese iterar entre la teoría, la recomendación de peritos y la devolución de distintas personas para quien se dirige este proyecto, se van construyendo los lineamientos para llegar a la mejor solución posible.

Por último hay un capítulo destinado a la presentación de tres propuestas de diseño concretas y viables. Que mediante valoración de expertos se evalúa su pertinencia, su factibilidad técnica y organizacional, y que considere las necesidades de todos los usuarios.

1 - Planteamiento del Problema

1.1 - Preguntas de Investigación.

Se entiende por Enseñanza de Personas Jóvenes y Adultas (EPJA) las actividades que se ofrecen en un contexto formal o no formal dirigidas a jóvenes y adultos con la finalidad de profundizar o ampliar su educación y formación inicial. Los propósitos pueden ser variados, desde completar un determinado nivel de enseñanza formal o de capacitación, hasta adquirir o actualizar conocimientos o competencias para desempeñarse en determinado ámbito, aunque no sea necesariamente con un objetivo de calificación (UNESCO, 2008, p. 431).

En nuestro país la propuesta de ANEP – CES (Consejo de Educación Secundaria) para la educación Extra Edad, o sea de personas mayores de 21 años que no hayan aprobado el Ciclo Básico de Educación Media, tiene como objetivo, en su Plan 1996, colaborar para la reinserción de esta población en el sistema educativo. A quienes se les provee de herramientas para generar “condiciones y oportunidades educativas de calidad, integrales y pertinentes” para que “desarrollen competencias para el ejercicio pleno de la ciudadanía, y accedan a la cultura y a diferentes formas de conocimiento, en el marco de la educación para todos a lo largo de toda la vida” (ANEP, 2018b).

Los estudiantes de los cursos Extra Edad llegan con un bagaje de experiencias y conocimientos previos basados en su vida cotidiana (Diez-Palomar, 2009), y en muchas oportunidades cuentan también con experiencia académica, al cursar la escuela en su infancia y/o juventud y a veces esas experiencias no fueron del todo gratificantes, situación que deben enfrentar. De ahí la importancia de poder contar con recursos y material didáctico que se encuentre en consonancia con los aspectos curriculares, les permita cumplir con los objetivos educativos y a su vez se alinean con los contenidos de la asignatura. Dichos materiales didácticos para realmente facilitar y optimizar la tarea docente deben atender a las características diversas de los estudiantes, en cuanto a capacidades, modos cognitivos, intereses, conocimientos previos, experiencia y habilidades necesarias para su uso.

En la actualidad los materiales diseñados con fines didácticos en el campo de las

matemáticas, están en su mayoría dedicados al aprendizaje de los sistemas numéricos y las operaciones elementales. El desafío que nos planteamos en este trabajo ha sido el de diseñar un material didáctico (manipulable), que atienda la enseñanza de las matemáticas para jóvenes y adultos, orientada a la solución de problemas concretos del espacio, relativos a medidas, que puedan aplicarse en situaciones prácticas en el terreno de la física aplicada, la mecánica, arquitectura, geografía, etc.

1.2 - Justificación y Fundamentación.

El desarrollo de un material didáctico tangible acorde a las características expresadas anteriormente, será beneficioso para los docentes, pero fundamentalmente para los alumnos de la EPJA. Que podrán contar con un dispositivo que mejorará la calidad de sus aprendizajes, disponiendo de modo accesible el contenido educativo y logrando resultados más eficientes. Finalmente se espera que los estudiantes se sientan más motivados, que desarrollen un mayor interés hacia la disciplina y que estén más abiertos a explorar nuevos conocimientos.

El uso de materiales y recursos didácticos en la enseñanza y en los aprendizajes, tanto dentro como fuera del aula, es organizador del currículum (Rico, 1997). Pero no es común encontrarlos dirigidos a personas mayores de 14 años, su gran mayoría son para niños y no alcanzan a cubrir toda la demanda del currículum.

Nuestra propuesta es desarrollar un producto lo suficientemente versátil que sirva como punto de partida “concreto”, y que se proyecte como instrumento de representación. Para ello nos apoyamos en estudios sobre memoria sensorial, y más específicamente sobre memoria háptica, que justifican el uso de un manipulable para desarrollar una actividad tangible, ya que cuenta con ventajas sobre una estimulación solamente visual o auditiva.

1.3 - Objetivos.

Contribuir desde el diseño, a la alfabetización matemática de jóvenes y adultos.

Estudiar las condiciones y características de la Enseñanza de Jóvenes y Adultos, particularmente en el área de las matemáticas, equivalentes al ciclo básico de secundaria. Atendiendo las condiciones del contexto actual y particularmente en el de EJA, a fin de poder desarrollar propuestas de diseño que atiendan los lineamientos definidos en dicho estudio.

Diseñar un material manipulativo para el aprendizaje de las matemáticas tanto dentro como fuera del aula, de modo que apoye la tarea del educador que trabaja en la EJA y fomente experiencias significativas en el estudiante.

1.4 - Antecedentes.

Material Precedente.

CROMA (Tejera y Turcatti, 2011), es un producto desarrollado en la Práctica Profesional por estudiantes de cuarto año de la carrera Diseño Industrial de EUCD - UdelaR del año 2011 (en la Figura 1, en la siguiente página se puede ver una fotografía del producto y algunos usos).

Croma es una plataforma que integra la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas en el aula, abarcando contenidos curriculares básicos, principalmente de aritmética. La importancia de CROMA como referente, radica principalmente en la investigación exploratoria desarrollada y en los vínculos con los programas de enseñanza para jóvenes y adultos, y con los docentes que los impartían.

Cuenta con 56 piezas. Son diez discos de colores que se fraccionan dependiendo del valor, van desde la unidad hasta un disco dividido en décimos. Cada pieza tiene un color determinado dependiendo del valor que tenga. La colección se completa con otro disco cuya finalidad es abordar la geometría, el cual tiene varios usos prácticos ya previstos.

Permite tratar contenidos completamente abstractos como fracciones, decimales,

Figura 1. - Imagen de Presentación de Croma.



regla de tres, y otras operaciones aritméticas; sobre un soporte tangible, donde los alumnos pueden ver y manipular números, jugar con fracciones. El disco de Geometría permite realizar medidas y trazados para descubrir empíricamente esta disciplina. También sirve para tratar núcleos temáticos relacionados a otras disciplinas que van más allá de las Matemáticas.

Sustitutos. - Fichas Técnicas y Análisis Tipológico.

Para el análisis de productos existentes se comienza realizando una pesquisa y definiendo algunos ejemplos representativos. En el Anexo A pueden verse la totalidad de los productos estudiados. Se intenta que la muestra sea lo más heterogénea posible. También se definen algunas pautas o características que se consideran relevantes. Para luego poder evaluar la aptitud de cada uno de ellos en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas.

La utilidad de esta herramienta radica en ilustrar el universo de productos sustitutos disponibles. Y además en evaluar el nivel de cumplimiento de las cualidades previamente definidas. En el punto 4.4 del capítulo “Estudio exploratorio y campo” se desarrollan varias conclusiones obtenidas de esta herramienta.

Cascallana (1988, como se citó en Valenzuela, 2012) clasifica las herramientas didácticas utilizadas en el aula en “materiales estructurados” y “no estructurados”. Los primeros son los creados especialmente con un fin educativo. Y los segundos, pueden ser objetos de la vida cotidiana, juguetes, desechos para reciclaje, etc. que el docente adopta para tratar conceptos matemáticos.

En la misma línea Carretero, Coriat y Nieto (1995, como se citó en Valenzuela, 2012) clasifican los útiles de clase en “materiales” y “recursos”. Los primeros concebidos con un fin educativo preciso, para el tratamiento de algún concepto en particular. Y los segundos creados sin un propósito educativo puntual, como puede ser un soporte de dibujo, papel, pizarrón, lápiz, marcadores, etc.

Cabe aclarar que las clasificaciones anteriores se entremezclan, ya que algunos

productos didácticos pueden ser concebidos con un objetivo primario y finalmente tener varios usos y ser versátiles en su uso. Pero la mayoría de los productos analizados en las fichas técnicas serían materiales estructurados. En las páginas siguientes se puede apreciar la estructura de las fichas (Figura 2) y un ejemplo (Figura 3). Se analiza complejidad de contenido, materiales utilizados, versatilidad de uso, entre otros. A su vez se generó una nueva categorización según su tipología de uso (Figura 4 y 5).

Con la definición de tipologías se pretende categorizar el universo de productos existentes en el mercado de manera minuciosa. Evaluar cuales están disponibles a nivel local. Destacar las opciones que mejor funcionan y detectar oportunidades de mejora. En el punto 4.5 del capítulo “Estudio exploratorio y campo” se desarrollan las conclusiones de la herramienta de manera más exhaustiva.

Figura 2. - Plantilla de Ficha Técnica de Producto.

Nombre del Producto

(Tipología) »

Temas

foto de producto

Nivel académico:

Materiales:

Origen:

Facilidad de Uso:

Versatilidad:

Posibilidad de generar trazados:

Posibilidad de Sustitución Artesanal:


Precio:

link de referencia

Figura 3. - Ficha Técnica de Croma.

Croma

Artimética, Geometría, Creatividad



Nivel académico:

Ed. Básica.

Materiales:

Madera MDF.

Origen:

Uruguay.

Facilidad de Uso:

Versatilidad:

Posibilidad de generar trazados:

Posibilidad de Sustitución Artesanal:

Precio:

-

<https://rizoma.uy/croma-material-didactico/>

Figura 4. - Ficha de Tipologías.

Tipologías






	Modular	Material manipulativo que funciona a partir de una unidad repetida.
	Modular Flexible	Material que funciona a partir de varios módulos y que permite varias configuraciones.
	Rígido	Material cuya configuración permanece inmutable a pesar de la manipulación.
	Instrumental	Material que funciona como instrumento generador de Geometría.
	Virtual	Producto Software.

Figura 5. - Clasificación de materiales didácticos según tipología.

Tipologías

Clasificación de productos existentes.

	Modular	    
	Modular Flexible	     
	Rígido	 
	Instrumental	    
	Virtual	

2 - Marco Referencial

2.1 - Enseñanza de Personas Jóvenes y Adultas (E. P. J. A.).

La educación de personas jóvenes y adultas (EPJA), se ha visto revalorizada en las últimas dos décadas, movida por el concepto de educación como un derecho humano. Razón por la cual el Estado es quien debe garantizar y promover una educación de calidad para todos los habitantes a lo largo de toda su vida, y así quedó expresado en el artículo 1 de la Ley General de Educación, N° 18.437, aprobada en diciembre de 2008 (Registro Nacional de Leyes y Decretos, 2013).

En los diez años siguientes se desarrollaron diferentes líneas de acción desde el Estado, es así que, entre otros, la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) crea la Dirección correspondiente. Promoviendo y ampliando la educación primaria y media para personas adultas, así como también ampliando la educación carcelaria.

Haciendo una gran síntesis podemos decir que el aprendizaje y la educación de adultos nace con las políticas de alfabetización, se va desarrollando a través de la educación básica de adultos hasta llegar a la promoción del nuevo paradigma del “aprendizaje a lo largo de toda la vida”. Siendo su finalidad prioritaria “promover la articulación y complementariedad de la educación formal y no formal con el propósito de que ésta contribuya a la reinserción y continuidad educativa de las personas jóvenes y adultas”. (Camors, J., 2009, p. 28).

Encontramos que los Planes de Ciclo Básico están orientados a favorecer el autoconocimiento, el desarrollo de capacidades, basados en conocimientos previos, experiencias, intereses y motivaciones personales (Programa de Matemáticas para Ciclo Básico en Anexo B). Donde el docente, según el contexto, optimice un proceso de retroalimentación en el proyecto de enseñanza y aprendizaje (ANEP, 2016a). En tanto los Programas de Matemáticas, enfrentan al estudiante en sus propuestas, a la resolución de problemas, como estrategia para introducirlos en la formalización de la materia. Más precisamente se presentan situaciones geométricas con el fin de experimentar, observar, y arribar a posibles conjeturas, que derivarán en el tratamiento formal de las temáticas del programa.

Según el matemático inglés Sylvester (s.f.; Freudenthal, 1973; como se citó en Villarroya, 1994):

La Geometría sólo puede tener sentido si explota su relación con el espacio vivenciado. Si el educador elude este deber, desperdicia una ocasión irrecuperable. La Geometría es una de las mejores oportunidades que existen para aprender a matematizar la realidad. Es una ocasión única para hacer descubrimientos. Los descubrimientos realizados por uno mismo, con las propias manos y con los propios ojos, son más convincentes y sorprendentes. Hasta que de alguna forma se puede prescindir de ellas, las figuras espaciales son una guía indispensable para la investigación y el descubrimiento. (p. 96).

2.2 - Educación Matemática Realista (E. M. R.).

Tomamos como referente pedagógico esta corriente que tuvo origen en Holanda en la década del 60', en oposición al enfoque tradicional que se estaba llevando a cabo en ese país. Este movimiento, encabezado por Hans Freudenthal, matemático y educador de origen alemán, abogaba por una matemática para todos. "La EMR plantea que el objetivo no es formar futuros matemáticos sino enseñar a todos los alumnos a abordar matemática y críticamente problemas que se presentan en situaciones cotidianas" (Zolkower et al, 2006).

Según esta corriente, las situaciones "reales" tienen un gran protagonismo en el proceso de aprendizaje (Van den Heuvel-Panhuizen y Drijvers, 2014). Estas circunstancias concretas sirven para desarrollar conceptos matemáticos, que serán de utilidad en el futuro para resolver situaciones análogas o similares a la original. Progresivamente el conocimiento matemático se hará más formal, y la situación real será más prescindible. Cabe destacar que cuando Van den Heuvel-Panhuizen et al (2014) hablan de "situaciones reales", también abarcan circunstancias provenientes del mundo real, pero que son presentadas a los alumnos en relato imaginario. "De esta manera, el foco de atención en la Educación Matemática no es la Matemática como un sistema cerrado, sino la actividad, el proceso de matematización" (Villarroel y Sgreccia, 2011).

Pierre Van Hiele (estudiante de Freudenthal), junto a su esposa Dina Geldof, desarrollaron un modelo de razonamiento geométrico que dividieron en cinco niveles. La visualización (Nivel 1), el análisis (Nivel 2), la deducción informal (Nivel 3), la deducción formal (Nivel 4) y el rigor (Nivel 5), los cuales se repiten con cada nuevo aprendizaje (Vargas y Gamboa, 2013).

Resumiendo a grosso modo, en el Nivel 1 (Visualización) el individuo puede reconocer formas de figuras de manera integral, pero no reconoce propiedades. En el Nivel 2 (Análisis) ya puede reconocer y analizar las partes y algunas propiedades, pero no logra vincular propiedades o relaciones de distintas familias de figuras. Cuando pasa al Nivel 3 (Deducción Informal) el individuo ya puede reconocer figuras mediante sus propiedades, y entender como algunas propiedades derivan de otras. Sin embargo su entendimiento sigue basándose en la manipulación y no en un entendimiento global. En el Nivel 4 (Deducción Formal) ya logra realizar deducciones y demostraciones lógicas y formales. Puede alcanzar el mismo resultado por diferentes caminos, pero no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos.

Y en el Nivel 5 (Rigor) el individuo ya está capacitado para realizar análisis con rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí. Consigue apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de geometría. Este último nivel tiene un alto grado de abstracción, y por ello, se considera un nivel inherente a la educación superior y no tan presente en la educación básica (García Peña y López Escudero, 2008, p. 71).

Este modelo también consta de cinco fases de aprendizaje que sirven de guía al docente, que no tienen correlación con los cinco niveles de aprendizaje, sino que en cada nivel deben suceder cada una de las fases para saltar al siguiente nivel. A continuación solo se mencionan las cinco fases: Información (Fase 1), Orientación dirigida (Fase 2), Explicitación (Fase 3), Orientación libre (Fase 4) e Integración (Fase 5).

Según Braga (1991) y De la Torre (2003) (como se citó en Vargas y Gamboa, 2013), tanto la teoría de desarrollo cognitivo de Piaget como el modelo de Van Hiele:

conciben el desarrollo de los conceptos espaciales y geométricos como una secuencia de

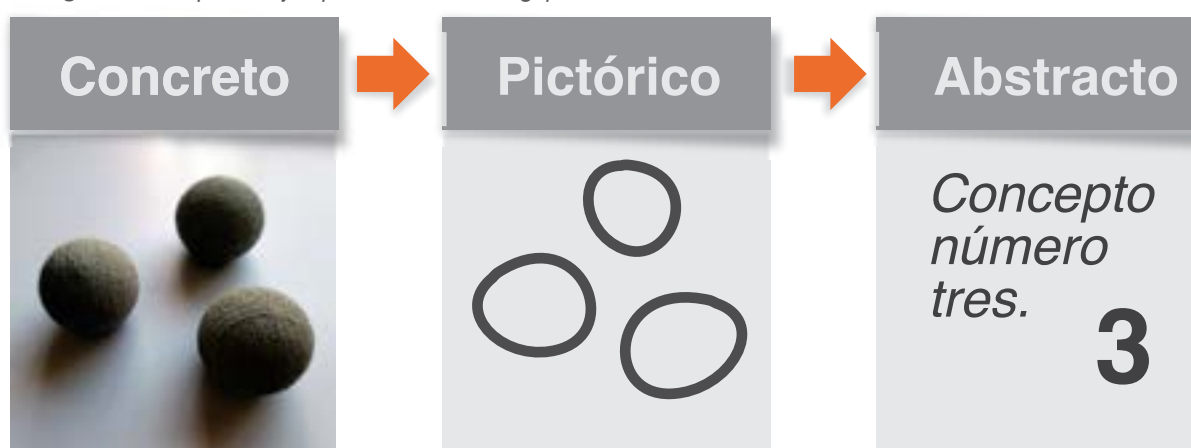
planteamientos inductivos y cualitativos que conducen hacia formas de razonamiento cada vez más deductivas y abstractas; a la vez, ambos modelos se basan en niveles o etapas de carácter recursivo. (...) Sin embargo, manifiestan que el modelo de Van Hiele es de mayor virtualidad didáctica, pues señalan que la piagetiana es una teoría del desarrollo –no del aprendizaje–, por lo que, en principio, no se planteó el problema de cómo provocar el avance de los niños y niñas de un nivel al siguiente, ya que el aprendizaje se considera como un proceso madurativo. (p. 88-89).

2.3 - Método Singapur - C. P. A. (Concreto - Pictórico - Abstracto).

También como referente didáctico consideramos al Método Singapur de enseñanza de las Matemáticas que, viene teniendo éxito desde hace más de 30 años, según evaluaciones internacionales (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, 2016). Y surge a principios de los años 90', como consecuencia de los malos resultados que estaba teniendo el país asiático en las pruebas internacionales que miden el rendimiento académico de las Matemáticas en el sistema educativo formal. A partir de esa dificultad Singapur desarrolla un Método para la enseñanza de esta materia, que a posteriori le valdrá reconocimiento internacional por la contundente recuperación de su nivel académico en cuanto a esta disciplina.

Su implementación se basa en un modelo metodológico desarrollado por Jerome Bruner (psicólogo), Zoltan Dienes (matemático) y Richard Skemp (matemático y psicólogo); influyéndose en gran medida en teorías de Lev Vygotsky sobre el desarrollo y el aprendizaje. Este enfoque se resume con estas tres iniciales: **CPA (Concreto, Pictórico y Abstracto)**, en el cual el educando accede a un concepto a través de la manipulación concreta de un objeto, de la posibilidad de representarlo y finalmente alcanza un nivel de abstracción; cuando se articula el concepto matemático con una situación concreta (ver Figura 6).

Figura 6. - Esquema Ejemplo de Método Singapur Concreto-Pictórico-Abstracto.



El Centro Félix Klein de la USACH, citado por Calderón (2014) señala las tres teorías desarrolladas por Bruner, Dienes y Skemp.

Bruner menciona que hay dos maneras de generar aprendizaje para un uso futuro. La primera es la que permite replicar una habilidad aprendida en otra situación equivalente o similar al contexto que dio origen a ese conocimiento. “Los psicólogos se refieren a este fenómeno como una transmisión específica de adiestramiento; tal vez debería llamarse la ampliación de hábitos o asociaciones” (Bruner, 1960/1963, pág. 26). Una persona puede realizar una segunda tarea análoga a una tarea inicial ya aprendida anteriormente. Bruner (1960/1963, pp. 26-27) ilustra este concepto comparando el aprendizaje de clavar clavos con un martillo, que es una tarea que a cualquier persona le significará una experiencia sumamente útil para clavar tachuelas o cortar leña.

La segunda manera de aprendizaje, es a través de lo que se denomina transferencia no específica o transferencia de principios. “En esencia, consiste en aprender inicialmente, no una habilidad, sino una idea general, que puede ser usada luego como base para reconocer subsiguientes problemas como casos especiales de la idea originalmente dominada” (Bruner, 1963, pág. 27). El individuo puede reconocer donde

aplicar conocimiento en una situación diferente a la original. Y si se logra dar una nueva solución, se está extendiendo el aprendizaje.

Hay una tercer temática que Bruner destaca, se trata de la intuición que los estudiantes tienen; que les permite llegar a soluciones posibles, a veces aproximadas, a pesar de no tener conocimiento formal en la materia. Esto se hace más evidente en los alumnos adultos, como señala Diez-Palomar (2009, p. 370) “todas las personas adultas sabemos matemáticas y, todavía más importante, que somos capaces de usarlas para resolver problemas y situaciones de la vida cotidiana”.

Dienes (y Golding, 1966, p. 10) invita a los docentes a que la situación de clase [“the classroom situation”] pase de un estado de enseñanza [“teaching situation”] a un estado de aprendizaje [“learning situation”]. Esto quiere decir, que si bien al plantear un nuevo concepto, exhorta a tratar a la clase en su totalidad; recomienda pasar a la brevedad a un escenario donde el alumno pueda trabajar en pequeños grupos o individualmente y ahondar en intereses propios y ajenos, pero motivados por sus propias curiosidades. Instancias que si bien pueden estar orientadas por el profesor, pretenden provocar una atmósfera de novedad, que fomente el entusiasmo por el descubrimiento en subgrupos o cada estudiante de manera personal.

Además este autor pretende promover el gusto por las matemáticas a través de la introducción en el aula de juegos y el uso de la lógica; para que el estudiante pueda tener la satisfacción de llegar a soluciones que le puedan ser útiles en su propia vida.

Según las investigaciones de **Skemp** (1980/1999, p. 19) surgen dos categorías de aprendizaje con diferencias cualitativas. El primero sería el aprendizaje habitual o memorístico [“rote memorizing”]; y el segundo, que implica una comprensión, y por eso sería el “aprendizaje inteligente” [“intelligent learning”]. El aprendizaje memorístico “no tiene significación relevante para los modos de aprendizaje con los que se relaciona la educación” (Morris, 1980, como se citó en Skemp, 1980/1999). El aprendizaje inteligente

es destacado por sobre el primero, por su versatilidad como herramienta para resolver problemáticas de la vida diaria. “No se trata de aprender “algo” sólo para un determinado momento, sino que para toda la vida” (Calderón, 2014, p. 40).

Basado en las teorías mencionadas anteriormente, Singapur desarrolla su propia didáctica; que como dijimos, lo llevó a destacarse en el resultado de las evaluaciones internacionales de Matemáticas dentro de su sistema educativo.

Destaquemos algunas de sus características: Lo primero que cabe señalar es la confección de un currículo en espiral. Ya que la mayoría de los temas del programa de Matemáticas, se trabaja en reiteradas ocasiones, en los distintos niveles de enseñanza, de manera de ir profundizando y complejizando el aprendizaje año a año, de acuerdo al desarrollo cognitivo del estudiante.

Otra característica destacable de esta didáctica es la estructura que generaron para desarrollar los distintos conocimientos matemáticos. El Modelo CPA, por Concreto, Pictórico y Abstracto. Este sistema busca que a través de *dispositivos modelos* (Bruner, 1960/1963), tangibles, que el estudiante pueda manipular de forma de generar experiencia táctil y motora, e ir generando conceptos. (Enfoque **Concreto**). Luego que se vayan asimilando esas primeras nociones por parte del alumno, se recurre a la representación ilustrada de esa idea (Enfoque **Pictórico**). Y por último se llega a la comprensión total de ese concepto matemático que se buscaba enseñar en primera instancia. Esto puede incluir también el uso de simbología o representaciones formales como ya conocemos, ya sea números y símbolos matemáticos, trazados geométricos, etc.. (Enfoque **Abstracto**). Vale la pena destacar que los textos de estudio basados en el Método Singapur se caracterizan por contar con cierta variabilidad perceptual, de forma de poder exponer el mismo concepto matemático en diferentes escenarios, y facilitar así su posterior abstracción.

Por otro lado, pero en la misma línea, encontramos a Lave y Wenger (1991); que si bien hablan de aprendizaje en general, y no específicamente de la disciplina de las

Matemáticas, coinciden con el Método Singapur en algunos conceptos. Ellos definen lo que han llamado “*aprendizaje situado*, que de alguna manera es la conexión entre el contexto (la parte de la concreción) con el conocimiento académico (la parte abstracta, mediada simbólicamente)” (Diez-Palomar, 2009).

El Método Singapur va más allá de una comprensión instrumental de las matemáticas, de la mecánica para resolver un algoritmo. La metodología busca que los estudiantes, al interiorizar los conceptos matemáticos, sean capaces de extrapolarlos más allá de la sala de clases, asociándolos a situaciones cotidianas y en diferentes labores, que no sólo tengan relación con el quehacer escolar. Esta es la temática central presente en los postulados de los tres autores mencionados en los apartados anteriores. (Calderón, 2014, p. 47).

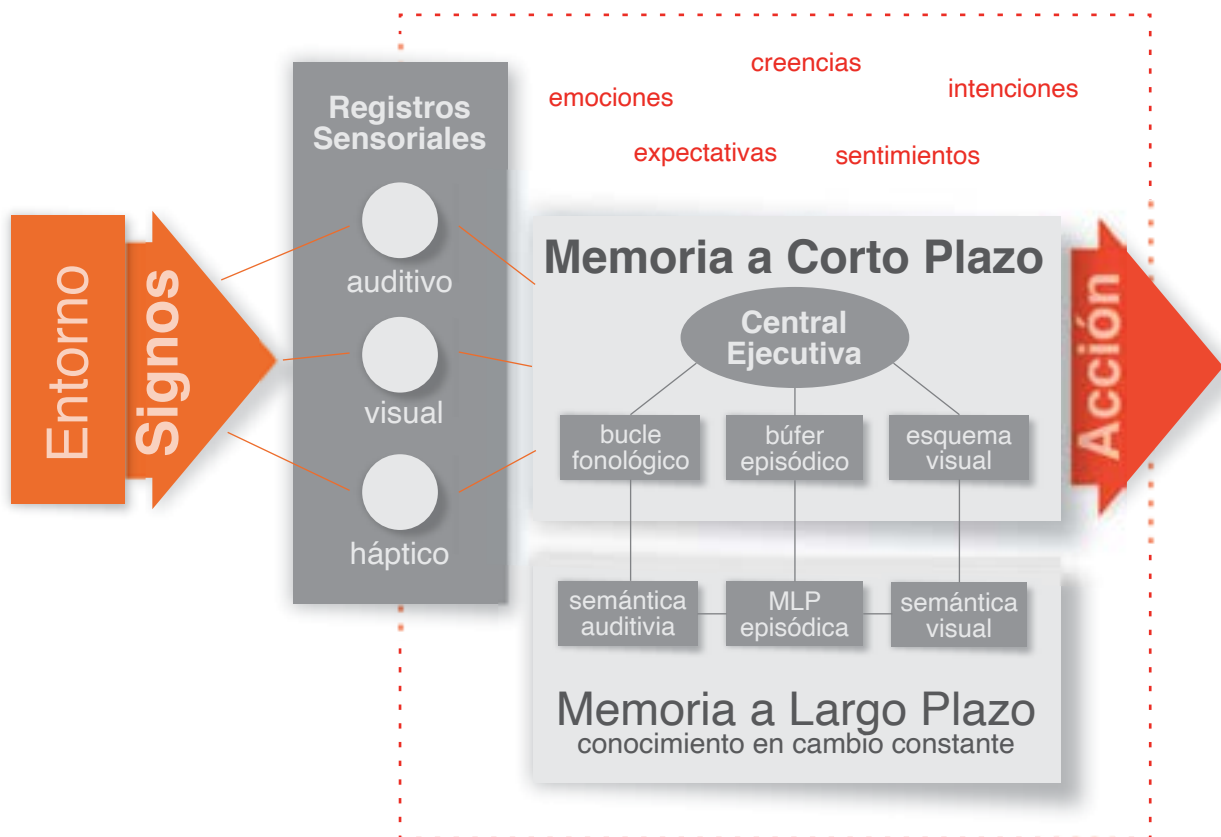
Se procuró que el producto final funcione bajo las bases de esta metodología tan exitosa en el campo de las Matemáticas. Con estos tres enfoques: Concreto, Pictórico y Abstracto. Si bien este modelo se separa en estas tres instancias definidas, se complementan una a otra, y se pueden llegar a entrelazar al momento de desarrollar distintos procedimientos educativos.

2.4 - Aprendizaje Cognitivo. - Memoria Háptica.

La memoria sensorial nos permite obtener información de la realidad a través de los distintos sentidos. Y en especial la memoria háptica es la que nos permite examinar el entorno tangible a través del tacto (sistema cutáneo), considerado como un procedimiento exploratorio. Y de la postura de nuestro cuerpo (sistema propioceptivo o cinestésico) que refiere a la percepción de equilibrio y la posición relativa del cuerpo. Tiene una capacidad de almacenamiento de cuatro o cinco ítems, al igual que la memoria icónica (la obtenida mediante la vista); sin embargo la huella de la memoria háptica dura aún más que la adquirida a través de nuestros ojos (Gibson, 1966, p. 97).

Dörfler (2005, pp. 98-99) integra varios de los modelos más relevantes (Figura 7): el modelo cognitivo de Lachman, Lachman, y Butterfield, con el modelo de memoria de

Figura 7. - Modelo integrado de Dörfler (2005, pp. 98-99). Adaptación de original.



Atkinson y Shiffrin, y el modelo de memoria de trabajo de Baddeley.

Basado en este modelo integrado de Dörfler, podríamos decir que el proceso cognitivo consta de las siguientes interacciones, que bien pueden darse dentro del aula:

1 Un entorno donde hay señales que alcanzan a ser leídos por distintos registros sensoriales, básicamente, registros visuales, audibles y hápticos. En general los primeros dos suelen estar más estimulados en una clase. Con este proyecto se intenta incentivar algo más el último registro.

2 Los signos que han acaparado la atención de nuestros registros sensoriales transmiten la información a nuestra memoria de corto plazo (de ahora en más MCP).

3 La MCP se consideraba como un simple sistema de almacenamiento, hasta que Baddeley (2012) definió lo que él denominó Central Ejecutiva. Esto no significa que exista un órgano en particular, o una parte del cerebro que lleve a cabo esta tarea. Sino que conceptualiza todo lo que se hace en ese momento. Cuando se retiene un signo en la memoria por un corto período de tiempo también hay que tomar ciertas decisiones, organizar los signos entrantes, y al mismo tiempo utilizar información que se extrae de la memoria de largo plazo (MLP).

4 Luego se puede codificar el mensaje para poder enviar la información desde la MCP a la MLP. Allí se mantiene de manera más permanente; aunque esto puede ir cambiando a lo largo del tiempo, hasta llegar a cierto desvanecimiento de la información.

5 Y también el efecto de las emociones, sentimientos, expectativas juegan un papel importante, configurando distintas consecuencias.

El énfasis que se pretende dar a la memoria háptica en este proyecto se sustenta en estudios recientes, como los realizados por Hutmacher y Kuhbandner (2018), donde se ha llegado a comprobar que el tacto puede producir recuerdos detallados y duraderos; aún sin tener la intención de memorizar.

Por tanto parece prudente impulsar en el aula la estimulación háptica, que acompañará en sinergia a las ya existentes estimulación visual y acústica.

3 - Desarrollo de propuesta metodológica.

Para cumplir con los objetivos planteados utilizamos una combinación del proceso de diseño que nos sirvió como guía de trabajo. Y por otro lado desarrollar la actividad proyectual, para luego, evaluar la factibilidad de las propuestas; utilizando una matriz de análisis de valor. En donde se plantean los aspectos a considerar tanto para el uso docente, para el uso estudiantil, como para su fabricación. La finalidad es que el producto diseñado se ajuste a las necesidades de los usuarios, solucionando problemas reales (ver Figura 8).

En cuanto a la metodología a seguir, el trabajo se basó en el enfoque de investigación cualitativa del Diseño Centrado en la Persona (IDEO, 2015). Las distintas etapas que componen al trabajo se retroalimentan con el fin de generar un mejor análisis de situación.

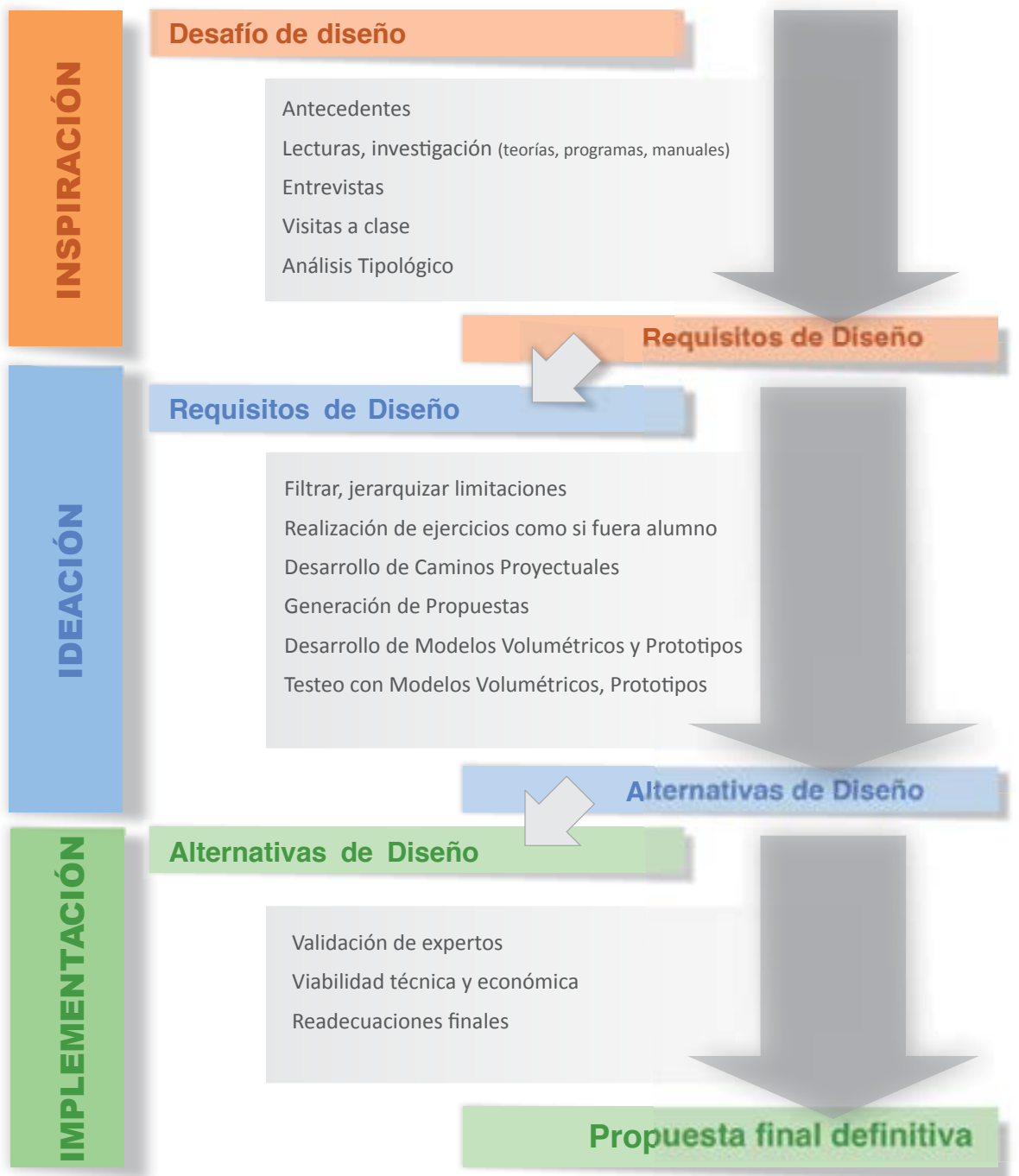
Buscando comprender de modo acertado las necesidades del contexto trabajado, sin suposiciones ni procesos de diseño forzados, es que fueron abordadas las etapas de Inspiración, Ideación e Implementación de la metodología. En una primera instancia se realiza una aproximación exploratoria al tema a través de la lectura de documentos y bibliografía, recopilación y análisis de material didáctico manipulativo existente en el mercado, contacto con informante calificado, observación y estudios in situ. Para luego, con una comprensión más profunda donde detectar y transformar oportunidades en caminos proyectuales, maquetas y prototipos con los cuales poder obtener comentarios y valoraciones que mejoran el conocimiento del campo de acción y retroalimenten la propuesta de diseño.

Se utilizaron herramientas de la metodología elegida como otras aprendidas a lo largo de la carrera.

3.1 - Inspiración.

En esta etapa se procura entender al máximo la situación estudiada, al igual que las necesidades de los usuarios que conforman este contexto. Esta fase consta de una investigación exploratoria, en la que se obtendrá un diagnóstico actualizado de situación de la EJA en Uruguay, equipamientos y materiales. Nos centraremos en Montevideo, eligiendo

Figura 8. - Esquema Metodológico basado en Diseño Centrado en la Persona (DCP).



de acuerdo a criterios que se extraerán del propio estudio alguna institución en particular, la cual se tomará como “población testigo”. Esta pesquisa implica la lectura de los distintos programas temáticos de matemáticas para EJA de Ciclo Básico (Anexo B). Al igual que la investigación de distintos manuales de referencia. Cabe destacar en este caso los manuales de ejercicios de matemáticas publicados en la plataforma Crea de Ceibal (2021) dedicados al ciclo básico regular. También significó un aporte importante los manuales análogos a esta materia, pero que en el caso de Chile, se encuentran particularmente orientados a la población de extraedad (Ministerio de Educación de Chile, 2019).

Esta etapa incluye además el estudio de antecedentes, tanto de proyectos similares, como también de equipamientos y materiales que puedan sustituir en parte al producto final al que se pretende alcanzar. El universo de materiales manipulativos disponibles en el mercado se investiga especialmente con un análisis tipológico. Que permite visualizar distintas familias de productos adecuados para la funcionalidad pretendida en este proyecto.

Otro instrumento utilizado para este momento son algunas visitas a clases de matemáticas de EJA, realizadas antes del comienzo de la pandemia que irrumpió a finales del año 2019. Esto permitió realizar algunas observaciones del funcionamiento de clase y ver la heterogeneidad del alumnado que asiste a este tipo de institución. También se realizaron varias conversaciones con un docente de matemáticas referente en este campo de enseñanza. Las cuales incluyeron entrevistas a micrófono abierto en la institución en la que es profesor, pero también se realizaron varios intercambios virtuales que fueron enriqueciendo el proyecto.

De este gran diagnóstico se obtendrá un encuadre de la situación contextualizada, los imperativos y parámetros generales que serán insumos para el diseño.

3.2 - Ideación.

En esta fase se provee de sentido a lo indagado en la etapa anterior. A partir de los requisitos de diseño anteriormente definidos, se delimitará el proyecto, pero a su vez se generarán oportunidades de diseño. Se trata de un momento que implica gran generación de ideas, gran parte de las cuales quedarán por el camino, ya que mutarán en nuevas y mejores propuestas.

La pandemia limitó en parte la interacción con alumnos, y las consultas presenciales con docentes expertos. Pero el estudio de las distintas guías programáticas, los manuales de cursos de Matemáticas, fueron un gran insumo a la hora de incubar variedad de propuestas. En particular la práctica de ejercicios de los manuales desde el punto de vista del alumno fue relevante para detectar oportunidades de diseño que logran mejorar el proceso de aprendizaje, o al menos hacerlo más eficiente o ágil.

También el Análisis Tipológico fue de utilidad para vislumbrar distintos rumbos que hicieran posible soluciones disímiles entre sí, pero de gran atractivo para los objetivos de este proyecto. Esta categorización permite ver los distintos enfoques existentes que se le pueden dar a los materiales didácticos, definiendo distintas familias de productos, según su concepción y uso.

Luego de generar distintos caminos proyectuales, se evalúa la viabilidad de cada uno y se selecciona el o los conceptos de producto a desarrollar. En Anexo C se ven varias propuestas generadas, pero que fueron descartándose o mutando en los definitivos. En este caso fue un camino proyectual que se consumió en tres alternativas de diseño.

Esas propuestas se van profundizando, definiendo y mejorando constantemente. Se confeccionan modelos volumétricos y prototipos de manera de ir validando, jerarquizando, en el afán de que las distintas soluciones puedan evolucionar (Anexo D y E).

Todo el material de las tres propuestas generadas se usará para testearlas con distintos expertos. Por un lado con el docente referente y con un especialista en la cuestión productiva. En este punto del proceso se pretende calificar las propuestas para definir el camino más adecuado para implementar.

3.3 - Implementación.

En esta última instancia se desarrollará un plan para hacer viable la solución elegida. Se pensó en la forma de maximizar el impacto de la solución desarrollada. Se estudió la forma de hacerla factible tecnológica y productivamente. Al igual que se buscó la forma de que sea viable económicamente.

La validación de la etapa anterior será la herramienta utilizada para la elección de la propuesta a desarrollar. Luego de tomar esta decisión se trabajará en llegar a la mejor solución dentro de la opción seleccionada. También la viabilidad técnica, ya sea productivamente, en uso de materiales o tecnologías disponibles en el mercado. Además se trabajará en una planificación que logre concretar la confección de varias unidades, que permita contar con el material definitivo en una clase de Matemáticas de EJA.

Si bien se definen estos tres grandes momentos, Inspiración, Ideación e Implementación, no se trata de un proceso lineal. Hubieron momentos en los que la observación, el análisis concreto de algunas situaciones alimentaron las posibilidades de solución y las lecturas del problema. Y también hubieron instancias en las que el pensamiento abstracto nos llevó a sacar conclusiones, descartando soluciones, y enfocándonos en determinados caminos proyectuales. Por eso este procedimiento tiene lapsos de Divergencia, y otros de Convergencia, como se ilustra en el esquema siguiente (Figura 9). Estas fluctuaciones en el proceso hicieron que las etapas se redefinan constantemente hasta el final para obtener el mejor resultado.

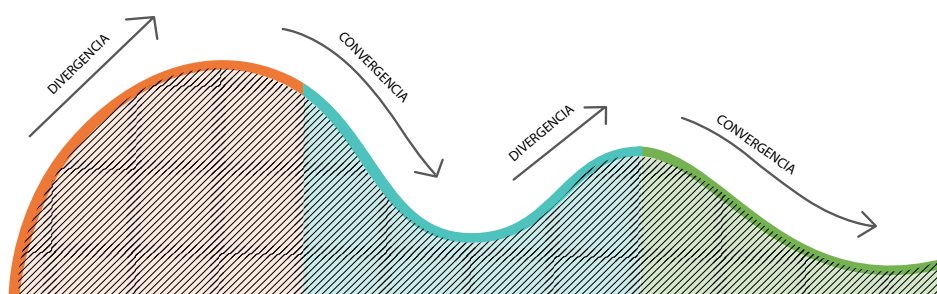


Figura 9. - Esquema Divergencia-convergencia proyectual. Adaptación de original (IDEO, 2015, p. 13).

En la versión en castellano de la Guía proyectual el “Diseño centrado en la persona” se mencionan tres *lupas*: lo **Deseable**, lo **Factible** y lo **Viable** (Figura 10). Esto quiere decir que se trabaja con una metodología que pretende generar soluciones que estén dentro de lo *Deseable* por las personas a quien va dirigido el diseño, en este caso los estudiantes y educadores de EJA. Lo *Factible* técnica y organizacionalmente, que se pueda producir localmente y se consiga implementar en los distintos institutos disponibles para esta población. Y lo *Viable* económicamente, es decir plantear la manera para que ANEP pueda adquirir el producto final.

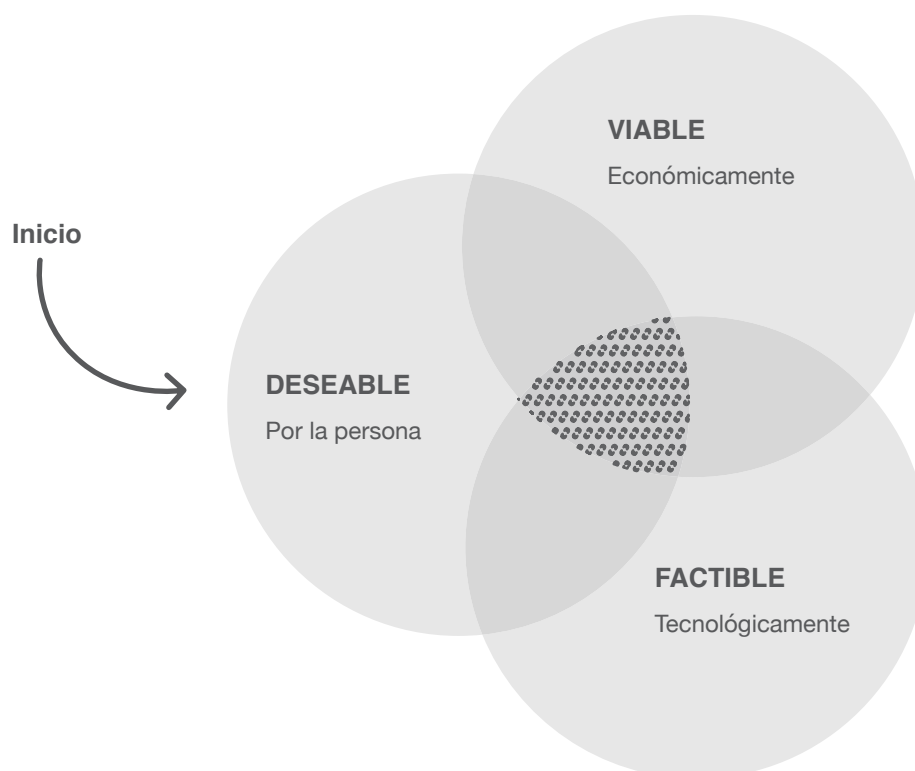


Figura 10. - Diagrama de Venn, esferas Deseable, Factible y Viable. Adaptación de original (IDEO, 2015, p. 14).

4 - Estudio exploratorio y campo

4.1 - Contexto Actual de Educación de Jóvenes y Adultos (E. J. A.).

En base a Estudio elaborado por la División de Investigación, Evaluación y Estadística del CODICEN, y a partir de la Encuesta Continua de Hogares del Instituto Nacional de Estadística al año 2019, se obtienen los siguientes datos: un 5,4 % de la población mayor a 12 años no egresa de Educación Primaria (ANEP, 2020b) y un 30,46 % de la población mayor a 15 años no egresa del Ciclo Básico de Educación Media (ANEP, 2020c). En el Anexo F pueden apreciarse los datos extraídos del Observatorio de Educación.

Para esta población que no logra completar sus estudios, sea primaria o Ciclo Básico, existen más de 50 instituciones en todo el país que albergan a jóvenes y adultos que pretenden retomar sus estudios (ANEP, 2020d). Allí se imparte dependiendo de la disponibilidad docente, clases formales y/o talleres.

La Dirección Sectorial de Educación de Jóvenes y Adultos (DSEJA) cuenta con Centros y Espacios que brindan, entre otros (ANEP, 2018c):

Talleres de diversas especialidades adaptados a las necesidades y requerimientos del contexto. Fortalecimiento de habilidades vinculadas con lectura, la escritura y el razonamiento lógico matemático.

Cursos para culminación de Educación Media Básica en un año, en 5 centros de Jóvenes y Adultos y en espacios en convenios con empresas, sindicatos y otras instituciones (16 grupos en Montevideo, 12 con Plan 2009 B-T del CES y 4 con Rumbo adaptado del CETP).

Dispositivos cogestionados con la División Socioeducativa del MIDES: Espacios de Fortalecimiento Educativo que han incorporado la modalidad de trabajo en duplas docentes (maestro y tallerista).

Dispositivos cogestionados con la Dirección Sectorial de Integración Educativa (DSIE), para atender a jóvenes desvinculados de la Educación Media o con vínculo débil: Espacios Comunitarios, que incorporan la modalidad de trabajo en duplas docentes (maestro o profesor y tallerista).

La EPJA viene trabajando en “la inclusión de programas que, junto a la alfabetización inicial, contemplen acciones que ayuden a elevar el nivel educativo de la población (post alfabetización), brinden variadas posibilidades para la culminación de la educación básica, y formen parte de un proceso de educación con el propósito de promover la integración social y productiva de las personas, a través de la adquisición de conocimientos y el desarrollo de las capacidades y competencias necesarias.” (ANEP, 2018a).

Si bien en Uruguay siempre existieron las Escuelas para Jóvenes y Adultos que abandonaran el Sistema Educativo Formal, fue a partir del 2005, que se consolida como programa oficial a través de la llamada “Educación de Personas Jóvenes y Adultas” (EPJA), hoy “Educación de Jóvenes y Adultos” (EJA). Llegando su desarrollo más significativo con las incorporaciones que hace la Ley General de Educación en el año 2008. Nuestro estudio abarcará la oferta de EJA en cuanto a la certificación de estudios de Educación Media, y más precisamente Ciclo Básico.

Dentro del contexto de la EJA, nos enfocamos particularmente, en la alfabetización matemática, en el entendido, que esta disciplina proporciona a la persona “la capacidad de identificar información cuantitativa, valorarla críticamente, reflexionar sobre ella y a partir de ella, y aplicarla al enfrentar actividades y problemas del ámbito social, laboral y personal.” (Avila, 2013, como se citó en Eudave, 2010).

El Programa temático de Matemáticas del Ciclo Básico (ANEP, 2016b) se comparte con todos los planes, inclusive con la educación de Jóvenes y Adultos. Por lo tanto tiene el mismo contenido que el del turno matutino “regular”. Sin embargo, la regularidad de las clases del turno vespertino es de 4 clases semanales de 40 minutos, mientras que en el matutino son de 5 clases de 40 minutos. Lo que da como resultado que en los cursos de jóvenes y adultos tenga que darse prácticamente el mismo contenido en menos tiempo (ANEP, 2016c).

Por lo tanto, si el resultado del producto facilitaría la exposición de varios conceptos a la vez, de manera eficiente, a través de comprobación empírica, agilizaría

la tarea del docente. Permitiendo el tratamiento de todos los temas del programa en profundidad.

Este estudio en particular concentró la investigación y la consulta a expertos dentro del curso N° 16 sito en calle Hermanos Gil 1065.

4.2 - Visitas a clase.

El proyecto tuvo algunas instancias de encuentro e intercambio que comenzaron en el año 2018, antes de la pandemia. Esos primeros encuentros permitieron asistir y tener unos primeros acercamientos con observación directa en clase. Allí se pudo ver la gran heterogeneidad del alumnado, el amplio rango etáreo y también el distinto grado de compromiso de alguno de ellos con la clase. En el Anexo G se pueden ver las respuestas de algunos alumnos de EJA con respecto a las expectativas del curso.

Es muy notorio como los alumnos de mayor edad generan una relación filial, u ofician de “abuelos” de los más jóvenes y adolescentes; algo señalado también por los propios docentes. Es muy importante que los estudiantes se sientan cómodos en el aula, para no aumentar el rezago académico por inhibición; es decir, que no sientan miedo a cometer una participación errónea en la clase, y que sientan motivación por la participación y el intercambio con el docente y sus pares.

4.3 - Encuentros con el docente.

Se realizaron una serie de conversaciones con Andrés Rodríguez como docente referente, ya que desde hace varios años es Profesor de Matemáticas en el Centro N°16 de EJA (Consentimiento Informado en Anexo H), además es también director de un liceo bilingüe de Ciudad Vieja. Se efectuó un primer acercamiento para explicar en qué consistía esta tesis de grado. A continuación se dieron tres encuentros para comprender fehacientemente cuál era la dinámica de clase, cómo eran tratados los diferentes temas del programa, qué relevancia se le daba a cada tópico; y por último se fueron respondiendo cuestionamientos concretos respecto de los caminos proyectuales que se iban

desarrollando.

A continuación se destaca información obtenida tras dichas entrevistas:

- *Generalmente se interrelacionan temas del programa para que el tiempo sea más eficiente. Por ejemplo cuando se introduce un tema que generalmente se da en Geometría en el Plano, como "Pitágoras". Se desarrolla el concepto a partir de un prisma, lo que permite ir introduciendo otros temas de aplicación en el espacio más allá del plano.*
 - *Hay que lograr articular la posibilidad de que aprendan, más allá de la habilidad para el trazado de Geometría riguroso. Es muy importante que el alumno que no tiene la motricidad suficiente para realizar un dibujo preciso, logre de todas maneras aprender los conceptos. Y no se frustre por no poder construir un trazado correcto.*
 - *Algunos juegos de la infancia de antes, ayudaban a tener ciertas nociones de distancia, espaciales, etc.; que ayudaban a generar cierto criterio de aproximación. Es decir permitía sospechar o acercarse a una solución aproximada, sin necesariamente hacer un cálculo o medición exacta.*
 - *Ha cambiado la forma de introducir los distintos contenidos en el aula, antes se daban los temas, pero hoy se dan los problemas a solucionar; y recién luego se explicitan los temas, o se da la solución formal, se va construyendo.*
 - *Ejemplo de Propiedad Conmutativa: una cuenta de la feria. Todos hacen la misma suma, pero en distinto orden. Y concluyen que el resultado es el mismo, se hace evidente la Propiedad Conmutativa.*
 - *En los liceos que hay doble horario pueden llegar a contar con Ceibalitas del turno matutino. Sin embargo, los celulares suelen ser muy potentes hoy en día y son una buena herramienta.*
-

Con respecto a algunas propuestas que se iban visualizando durante el proceso de diseño:

- Aunque no tengan compás, los estudiantes pueden ver que tomando un cartón y al generarle una perforación les puede servir para dibujar círculos con cierta precisión mayor al dibujo a mano alzada, pero menor al trazado riguroso con instrumental. También podrían acercarse a la noción de “plantilla” de un carpintero.
- En el ejercicio de simetría con una frase se puede sugerir al docente que le agregue su impronta. O que modifique el ejercicio, supliendo las letras para formar una frase que tenga que ver con el tiempo y contexto actual; por ejemplo, con respecto al COVID-19.
- Algunos ejercicios de ejemplo dan entrever una posibilidad interesante de interdisciplinaridad con otras materias. Por ejemplo en ejercicio de semejanza de río, se podría coordinar con docente de Geografía, y así utilizar una fotografía de un río que se estuviera mencionando en esa otra materia.

4.4 - Fichas Técnicas:

Las opciones para Aritmética manifiestan mayor heterogeneidad con respecto al material didáctico para Geometría.

En Geometría priman los instrumentos de trazado, que además, presentan mayor versatilidad. Ya que son un medio de representación que permiten tratar distintos modelos exploratorios.

La mayor parte de estos productos están desarrollados para un usuario infantil que está cursando Educación Básica. En algunos casos se llega a incluir hasta un público adolescente, pero muy pocas veces el público objetivo es el adulto, y mucho menos el adulto mayor de edad.

El Plástico aparece como el material más utilizado en la mayoría de objetos, de producción más industrial. La madera lo secunda, en las opciones más artesanales. Aunque algunas opciones en plástico también parecen ser factibles de reproducción artesanal.

En general los productos en plástico son importados, y los hechos en madera son

de producción nacional.

Casi todos los recursos didácticos están planteados para uso individual.

El rango de precios es muy amplio y está en el entorno de los \$ 100 UY a los \$ 4.000 UY.

4.5 - Análisis Tipológico:

Inicialmente se da una clasificación tripartita en: “Modular”, “Modular Flexible” y “Rígido”; esa familia de tipologías se ve claramente emparentada en los ideogramas. Pero luego se agregan dos categorías más que se despegan cada vez más de las primeras tres. “Instrumental” y “Virtual” parecen ser las categorías de práctica más versátil.

La tipología “Instrumental” es la primera que introduce material manipulativo cuyo diseño está orientado para el uso docente.

La categoría “Virtual” parece ser la más apartada del resto. Aunque GeoGebra es el único producto allí; ya que parece ser muy utilizado, existen otras aplicaciones similares para distintos sistemas operativos.

Hay una hegemonía de material didáctico modular. La mayoría de las opciones “Modulares” a secas se utilizan para la enseñanza de Aritmética. Mientras que los más versátiles o flexibles en cuanto a sus configuraciones posibles, incorporan la geometría como tema o son utilizados para esa disciplina en su totalidad.

Como observación meramente estética, se puede ver que los objetos destinados al público infantil son más coloridos, y en general están en las categorías modulares.

Esta herramienta permite revelar oportunidades en tipologías poco desarrolladas, o evidenciar la necesidad de una nueva tipología de producto. Además es útil a la hora de generar caminos proyectuales bien diferenciados, divergencia que se obtiene al utilizar distintas tipologías para distintas opciones de proyecto. También permite detectar tipologías de uso más versátil, dependiendo del tema a tratar. Y posibilita la comparación de alternativas desarrolladas con productos existentes.

4.6- Listado de Requisitos.

IMPRESCINDIBLES

1 Manipulable.

(Basado en Método Singapur, memoria háptica, y todo el marco teórico).

2 Versatilidad, en el temario.

Esto posibilita abarcar varios temas con una misma herramienta. A la vez que brinda la oportunidad de correlacionar distintos aprendizajes a una misma situación.

3 Versatilidad, para dar un tema de diferentes maneras.

Sirve para afrontar una explicación desde distintos caminos, para así lograr el entendimiento de toda la heterogeneidad del alumnado.

4 Modular/Escalabilidad/Dificultad.

Para que sea útil en varios niveles de Ciclo Básico. Y además para lograr dar un sentido de superación, que motive a los estudiantes.

5 Flexibilidad.

Para que el docente pueda utilizarlo en distintas dinámicas. Grupales, individuales, dentro del aula o fuera, etc..

6 Que permita una mejor y más ágil comprensión de geometría en tres dimensiones, y su correspondiente representación en el plano.

El contenido del curso de Matemáticas es el mismo que el curso tradicional, sin embargo, tienen menos horas para desarrollarlos.

7 Que sea posible integrar Aritmética a los ejercicios de Geometría.

Es importante que puedan integrar los distintos temas del programa dentro de la misma instancia. El mismo programa de Matemáticas lo fomenta.

NECESARIOS

8 (Accesible para adultos mayores).

Algunas clases no solo están integradas por adolescentes y jóvenes, también conviven con algunos adultos mayores. Que pueden tener alguna dificultad visual o motora propia de la edad.

9 Interfase e interacción clara.

Esto facilitaría su uso y no entorpecería la normal fluidez de la exposición docente.

10 Útil para trazados. Tanto en pizarrón como en cuaderno.

Desde la misma guía programática se pretende dar énfasis a la “...precisión y rigor de trazado (...) construcciones con regla y compás.”

11 Útil para interactuar con trazados y descubrir a través de comparaciones.

(Método Singapur, memoria háptica).

12 (Factibilidad para realizar trazados o imitarlos.)

Sería importante tener la posibilidad de comprobar la relevancia de los trazados a través de instrumentos.

13 Útil dentro y fuera del aula.

Podría ser muy fructífero intercalar ejercicios dentro del aula, con proyectos en el exterior del mismo.

14 Que considere intereses y demandas de alumnos.

Para lograr captar su atención en la clase de Matemáticas.

OPTATIVOS

- 15 Fomente la continuidad de la carrera académica en diferentes orientaciones.
Algunos estudiantes pretenden seguir formándose en algún oficio o carrera universitaria en particular.
 - 16 Interacción con objetos digitales, celular.
Los smartphones son herramientas que todos los alumnos usan y sería conveniente aprovechar este instrumento tan versátil.
 - 17 Reutilizable por más de una generación.
No cuentan con mucho presupuesto, por lo que de realizar un material que no sea descartable, sería oportuno que sea durable.
 - 18 Mitad mecanizado / mitad confección artesanal del alumno.
Para generar pertenencia y adjudicar valor al objeto.
 - 19 Autoconstruible/Descartable.
Sería una solución asequible para este ámbito.
 - 20 Que abarque otras materias además de las Matemáticas.
Sería una buena manera de integrar distintos conocimientos en una misma ocasión. Además que sirve para demostrarles a los alumnos las distintas aplicaciones de Matemáticas en otros ámbitos.
-

5 - Diseños Propuestos

5.1 - Propuesta 1. - Soportes Transparentes.

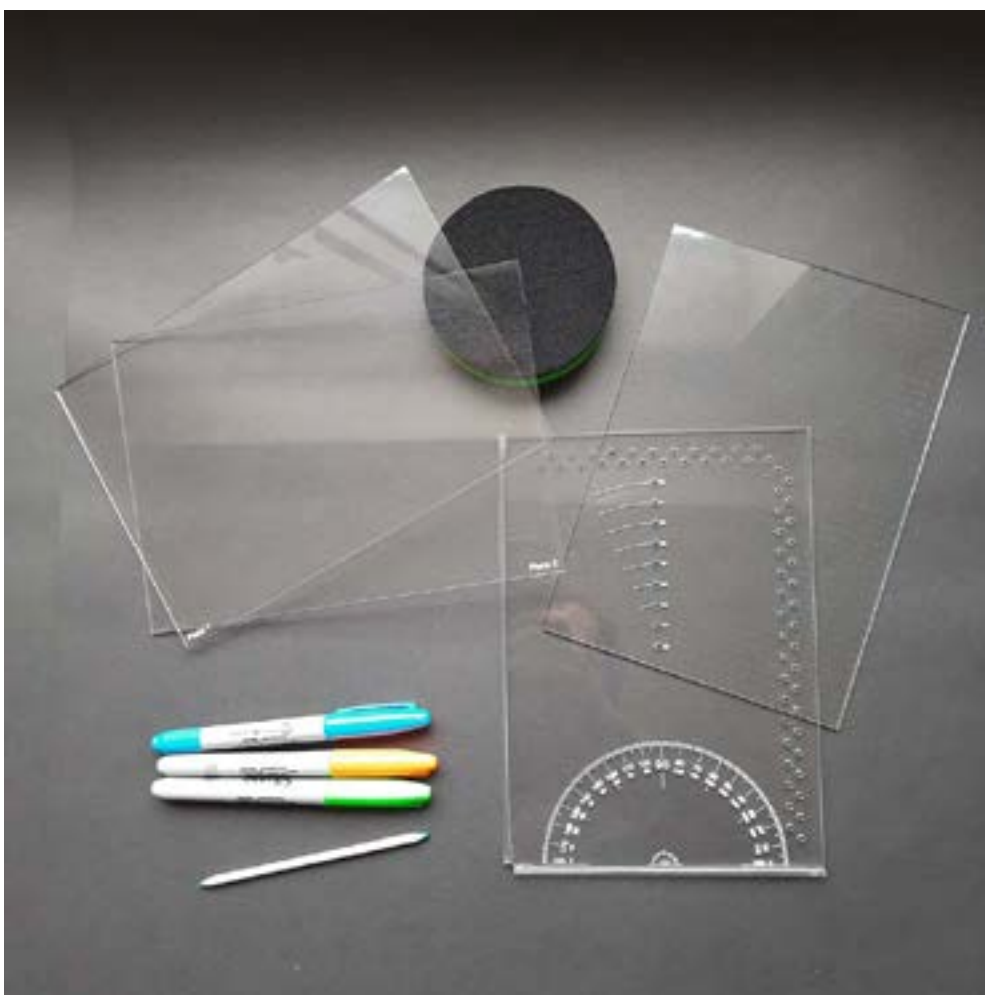


Figura 11. - Imagen de Presentación de Propuesta 1. Soportes Transparentes.

<https://youtu.be/QU0tdliEFIU> (VIDEO ilustrativo).

Set de 4 soportes de acrílico transparente, formato A5 estándar; dos planos lisos, uno con puntillismo que genera una cuadrícula de 5 x 5 mm, y por último un plano/instrumento que permite dibujar rectas, circunferencias o arcos de circunferencias

y también sirve como instrumento de medición. El Kit también incluye marcadores, difuminador, borrador y spray con alcohol.

Sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad. (Anexo I).

En el Anexo J se pueden ver varios aspectos técnicos-productivos del producto; entre ellos: dibujo de diagramación para corte láser de un producto, vista ortogonal de pieza “instrumento” (única pieza intervenida con soldadura química), y un esquema con optimización de material (el acrílico viene de fábrica de 185 cm x 125 cm., y la cama del láser tiene una capacidad es de 60 x 90 cm.).

5.2 - Propuesta 2. - Volúmenes Magnéticos.



Figura 12. - Imagen de Presentación de Propuesta 2. Volúmenes Magnéticos.

<https://youtu.be/cfRPP7Zopbc> (VIDEO ilustrativo).

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Consta de algunos volúmenes básicos: cubo, cilindro, cono trunco, pirámide, prisma triangular, esfera, contenidos en un cubo articulado en dos partes de

mayores dimensiones. También existe un kit extra que incluye algunos volúmenes más complejos como los volúmenes platónicos.

Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad. (Anexo K).

En el Anexo L se pueden ver varios aspectos técnicos-productivos del producto; entre ellos: las dimensiones de las piezas que componen el Kit Básico, con cantidades de imanes de neodimio utilizados en cada una, las dimensiones de las piezas que integran el Kit Especial, con cantidades de imanes de neodimio utilizados en cada una también (de uso más limitado que el Kit Básico, se plantea incluir un Kit Especial cada seis Básicos), y bocetos con estudio de polaridad magnética y solución diseñada para comunicar ese cambio de polaridad en el magnetismo.

5.3 - Propuesta 3. - Dispositivo Revolución.



Figura 13. - Imagen de Presentación de Propuesta 3. Revolución.

<https://youtu.be/gcOqPQBHd2E> (VIDEO ilustrativo).

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución.

Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad. (Anexo N).

En el Anexo O se pueden ver varios aspectos técnicos-productivos del producto; entre ellos: la diagramación para corte láser de una unidad de producto, y la optimización del material, en este caso MDF de 5,6 mm (que viene de fábrica de 244 cm x 122 cm), y se diagrama para una cama de láser, cuya capacidad es de 60 x 90 cm..

5.4 - Grilla de Ejercicios.

En los Anexos se pueden encontrar las cartillas de ejercicios para cada propuesta. Y en particular en el Anexo P se ve una tabla que divide los varios temas de matemáticas por nivel de competencia, que fue de utilidad a la hora de definir la dificultad de cada ejercicio. La mayoría son adecuaciones de ejercicios extraídos de los manuales de Ciclo Básico de Uruguay (Ceibal, 2021). Y también hay algunos obtenidos de manuales chilenos (Ministerio de Educación de Chile, 2019) de educación para adultos específicamente, y en algunos casos son ejercicios originales (cuadro de equivalencia educativa entre Uruguay y Chile en Anexo M). No se pretende que sea una guía cerrada de ejercicios, sino una base que muestre al docente la versatilidad del material didáctico. Es esperable que el docente amplíe esta colección de ejercicios. (Ficha Tipo a continuación, en Figura 14 y 15).

Figura 14. - Tríada de Fichas de ejercicios (Ejemplos de Fichas Instructivo).

Encontrar eje o centro de simetría en las siguientes imágenes y dibujarlos en el soporte.

NIE05
NIVEL I - Geo. en el plano. - Simetría Axial y Central.

NIE25
NIVEL II - Geo. en el plano. - Triángulos.

NIIIE43
NIVEL III - Geo. en el espacio. - Vol. de Revolución.

NXE
N I, II ó III.
E 01 al 24 - Nivel Elemental.
E 25 al 42 - Nivel Intermedio.
E 43 y >es - Nivel Avanzado.

Tema específico:
- Todos los abarcados en el Programa de Ciclo Básico.

Tema General:
- Geo. en el plano.
- Geo. en el espacio.

NX
N I - Nivel Elemental.
N II - Nivel Intermedio.
N III - Nivel Avanzado.

Figura 15. - Tríada de Fichas de ejercicios (Ejemplos de Fichas de Resolución posible o Recomendada).

Encontrar eje o centro de simetría en las siguientes imágenes y dibujarlos en el soporte.

NIE05
NIVEL I - SOLUCIÓN recomendada o posible.

NIE25
NIVEL II - SOLUCIÓN recomendada o posible.

NIIIE43
NIVEL III - SOLUCIÓN recomendada o posible.

NXE
N I, II ó III.
E 01 al 24 - Nivel Elemental.
E 25 al 42 - Nivel Intermedio.
E 43 y >es - Nivel Avanzado.

Aquí solo se especifica que se plantea la solución recomendada o una de varias posibles.

NX
N I - Nivel Elemental.
N II - Nivel Intermedio.
N III - Nivel Avanzado.

"Suma de ángulos"
<https://www.geogebra.org/m/tnwa7by>

Título de material de apoyo.
Link de aplicación GeoGebra para acceder sin QR.

Código QR para acceso a material de apoyo.

5.5 - Valoración Selectiva.

EXPERTOS

Para la valoración de expertos, se envió un formulario a través de la aplicación Google Forms. Allí se presenta el camino proyectual elegido: ***Material que permita generar geometría o representación de ella de forma ágil y no convencional, de manera de tratar conceptos rápidamente para pasar luego a la práctica tradicional de trazados.***

Luego se expone cada una de las propuestas con las características pertinentes a evaluar. Para el docente referente son siete características a evaluar, y para el referente en tecnología dos características, como se muestra en la Tabla 1 a continuación. Se repite el procedimiento tres veces, y al final se habilita una instancia para realizar comentarios.

En la siguiente página también se exponen los resultados de las respectivas evaluaciones. Y en Anexos R y S pueden verse los formularios de Google utilizados y completados por ambos referentes.

Tabla 1. - Rúbrica de Diseño.

		Nivel ÓPTIMO. ////////////////////	Puntuación 1 a 6. (1 = Deficiente y 6 = Muy Satisfactorio)
Características ESTRUCTURALES	Utilidad	Genera o representa ágilmente Geometría para cursos de Matemáticas de Ciclo Básico, con posibilidad de integrar Aritmética.	
	Versatilidad	Admite tratar un amplio contenido temático, a la vez que permite escalar el grado de complejidad.	
	Fabricación	Facilidad para producir con procesos, insumos y materiales disponibles en Uruguay. Y a bajo costo para fabricación de pocas unidades.	
Características FUNCIONALES Y DE USO	Rendimiento	De alta durabilidad, sin necesidad de recambio por un nuevo producto. Posible recambio de piezas de repuesto.	
	Mantenimiento	Tanto el estudiante o como el docente puede mantener el objeto en óptimas condiciones con un mínimo de mantenimiento. Se incluye breve descripción con requisitos de mantenimiento.	
	Interfases	Fomenta la interacción visual y háptica, para potenciar un rápido y consistente aprendizaje de matemáticas. Viabiliza al usuario el descubrimiento de conceptos a través de análisis y comparaciones tangibles.	
	Utilización	Cuenta con manual de instrucciones de uso básico, ya que es posible entender su manejo sin él. También incluye un catálogo de ejercicios que permiten denotar la versatilidad del producto, y sirve como inspiración para que el docente desarrolle otros.	
Características FORMALES	Contexto	Preferentemente para uso en ámbito educativo, dentro y fuera del aula. También para utilizar en instancias domésticas.	
	Situación	Permite generar interacciones individuales y también intercambios grupales.	

Docente Andrés R. Utilidad, Versatilidad, Mantenimiento, Interfases, Utilización, Contexto, Situación.
Alejandro T. Fabricación, Rendimiento.

Nota: Se plantea un Rúbrica donde se analizan características agrupadas en parámetros Estructurales, Funcionales y de Uso, y Formales. De las nueve cualidades evaluadas, siete son calificadas por el docente Andrés Rodríguez y dos por el experto en fabricación digital Alejandro Tejera. Se describe el Nivel Óptimo esperado por característica y se solicita calificar del 1 al 6, donde el 6 cumple muy satisfactoriamente con la cualidad definida.

Tabla 2. - Valoración de Expertos.

		Propuesta 1 Soportes acrílico Soporte de dibujo transparente, permite calcar y comparar. Y también cuenta con accesorio de tizado y medición.	Propuesta 2 Volúmenes magnéticos Volúmenes geométricos de tres dimensiones, que mediante imán permiten distintas configuraciones. Para observación y comparación.	Propuesta 3 Revolución Dispositivo de Revolución, permite ver una representación dinámica de los volúmenes de revolución.
	Camino Proyectual	Material manipulativo estructurado* (Cascallana, 1988). De amplia versatilidad en temario de Matemáticas de Ciclo Básico, y de complejidad escalable. Apto para todo momento, Pre-, Co-, y Post-instruccional** (Corbalán, 1994).	Material manipulativo estructurado. Permite tratar varios temas de Geometría, pero difícilmente integre Aritmética. De complejidad escalable. Apto sobre todo para momentos, Pre-, y Post-instrucionales.	Material manipulativo estructurado. Permite tratar algunos pocos temas de Geometría, sin integrar Aritmética. De complejidad escalable. Apto más que nada para momento Pre-instruccional.
		PUNTAJACIÓN	PUNTAJACIÓN	PUNTAJACIÓN
CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES	Utilidad	6	6	6
	Versatilidad	6	6	6
	Fabricación	6	6	6
CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y DE USO	Rendimiento	4	6	4
	Mantenimiento	6	6	6
	Interfases	6	6	6
	Utilización	6	6	6
CARACTERÍSTICAS FORMALES	Contexto	5	6	6
	Situación	6	6	6
		51	54	52

Nota: Se grafica en conjunto la evaluación realizada por ambos expertos. Siete características calificadas por el experto en educación y dos por perito en fabricación. Se muestran los totales para cada una de las tres propuestas diseñadas.

*Material estructurado (Cascallana, 1988): recurso didáctico diseñado con fin educativo. A diferencia del Material no estructurado, que aquel que el docente decide emplear en el aula, a pesar de no haber sido concebido con tal fin.

**Material Pre-instruccional: para introducir un concepto al inicio de la clase. Material Co-instruccional: para trabajar un concepto durante el desarrollo de la clase. Material Post-instruccional: para repasar un concepto al cierre de la clase.

ESTUDIANTES

En el caso de la valoración de estudiantes se logró realizar una evaluación en aula, con la presencia de diez alumnos de entre 18 y 57 años. En primera instancia se presentaron las propuestas a través de los mismos videos de presentación que se mostraron a los expertos. Para ello se dividió la clase en tres subgrupos y se utilizaron tres tablets facilitadas por la Universidad. Luego, en los mismos subgrupos, se van exhibiendo cada uno de los prototipos para que vayan interactuando con ellos. Y se les pide que realicen algunos ejercicios de las plantillas, un ejercicio por cada nivel de dificultad, por cada producto.

Finalmente evaluaron las propuestas mediante formulario en papel, en el Anexo T pueden verse los formularios escaneados; donde se pueden leer algunas apreciaciones cualitativas de puño y letra de los propios alumnos. Se hicieron las mismas tres preguntas por cada propuesta y se pidió que califiquen del 1 al 6 (donde el 1 es Deficitario y 6 Muy Satisfactorio). En la siguiente página se grafican los resultados en la Tabla 3.

Tabla 3. - Valoración de Estudiantes.

Prop. 1 - Soportes Transparentes.	Deficitario			Muy satisfactorio		
	1	2	3	4	5	6
¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?					10%	90%
¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?					30%	70%
¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar una motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?					10%	90%
Prop. 2 - Volúmenes Magnéticos.	Deficitario			Muy satisfactorio		
	1	2	3	4	5	6
¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?					20%	80%
¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?					10%	90%
¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar una motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?						100%
Prop. 3 - Revolución.	Deficitario			Muy satisfactorio		
	1	2	3	4	5	6
¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?				10%	10%	80%
¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?	10%				10%	80%
¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar una motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?					20%	80%

Nota: Los estudiantes evalúan cada una de las tres propuestas a partir de tres cuestionamientos. En la tabla se puede ver el porcentaje de aprobación de cada propuesta y para cada pregunta. Con una escala de valoración del 1 al 6, donde 1 es “Deficitario” y 6 “Muy satisfactorio”.

Al obtener valoraciones parejas para todas las propuestas, y a su vez los productos no son del todo excluyentes, se decide plantear las tres opciones como viables. Pero se generan dos tablas auxiliares para que el docente pueda utilizar para evaluar cuál propuesta se ajusta mejor a su clase, dependiendo del año del curso, el momento, el tema a tratar, etc. La primer tabla (Tabla 4) muestra algunos requisitos de enseñanza y aprendizaje necesarios para obtener óptimos resultados en educación de matemáticas, como se traducen en requerimientos de proyecto y como se ven plasmados en cada una de las propuestas. Esta tabla se puede ver en el capítulo siguiente (5.6).

Y con la segunda tabla (Tabla 5) se puede ver gran parte de los temas de Matemáticas para Ciclo básico y cuál propuesta responde de mejor manera a cada uno de esos temas. En el capítulo 5.7 se explica como se generó y se puede ver esta tabla.

5.6 - Configuración de Aprendizaje y Diseños.

En esta instancia, mediante revisión bibliográfica, se procura una nueva pesquisa de requisitos de aprendizaje. Que de alguna manera permitan corroborar que los requisitos planteados en el punto 4.6 fueron apropiados para los objetivos del proyecto. Y que las propuestas de diseño son adecuadas para aprender Matemáticas, y en particular Geometría.

En esta exploración se consideran las expectativas de logros por asignatura definidas por el Consejo de Educación Secundaria para Ciclo Básico (CES, 2016).

También se recurrieron a varias publicaciones académicas reunidas por Juan D. Godino destinadas a educadores en “Proyecto Edumat-Maestros”. En donde se reflexiona y discute sobre los Recursos Didácticos en la Enseñanza de Matemáticas (Godino et al, 2004, p. 125-126). También se trata la naturaleza abstracta de los objetos geométricos y como deben ser tratados en clase (Godino y Ruíz, 2004, p. 192-193). La importancia de la “comprensión relacional” por sobre la “comprensión instrumental” (Skemp, 1976, como se citó en Godino et al, 2003, p. 62-63), es decir, que el estudiante entienda los conceptos vertidos en clase, porque hace las tareas y que no sólo aprenda a ejecutarlas a modo de instructivo. Esto permite a los alumnos, que las nociones aprendidas sirvan para resolver situaciones del mundo real.

Con todos estos insumos es que se genera la Tabla 4, donde se muestra como los requisitos de aprendizaje detectados se traducen en requisitos de proyecto, y posteriormente, como se manifiestan en los distintos diseños.

Tabla 4. - Requisitos de Aprendizaje - Requisitos de Proyecto - Manifestación de Diseños.

		Prop. 1 - Sop. Transparentes	Prop. 2 - Vol. Magnéticos	Prop. 3 - Revolución
Requisitos de Aprendizaje	Requisitos de Proyecto	Manifestación en Diseño	Manifestación en Diseño	Manifestación en Diseño
Comparación física.	Manipulable. Capacidad de realizar comprobación entre distintas soluciones posibles, y/o entre partes del mismo objeto.	Permite dibujar fácilmente en distintos soportes, calcar, y comparar entre ellos o con solución de cartilla.	Admite comparación entre volúmenes, medirlos, usarlos como plantilla de dibujo, dibujo en la superficie con lápiz.	Permite comparar secciones de volúmenes por medio del material alámbrico. Y se manifiesta ópticamente la revolución de distintas figuras.
Control de resultado por parte de alumno. Autodescubrimiento (Relacional - Skemp)	Posibilidad de construir o representar soluciones posibles. Y luego comprobar soluciones concretas.	Dibujo de soluciones posibles. Y comprobación ulterior con Plantilla de Ejer.	Medición o comprobación empírica. Y rectificación de solución posible o recomendada con Plantilla.	Comprobación por manipulación, experimentación. Y confirmación de solución con Plantilla.
Motivación.	Jugabilidad del dispositivo.	Interrelación de partes, móviles, comparaciones, dibujo.	Magnetismo, posibilidad de generar distintas configuraciones.	Propiedad cinética del objeto. Efecto óptico por movimiento ágil.
Impacto/Interés	Que demuestre utilidad de conceptos aprendidos, para enfrentar situaciones cotidianas.	Accesorio "Instrumento" permite visualizar usos de instrumentos de medida. En las Plantillas de ejercicios se pueden ver aplicaciones diarias de ejemplo.	En las Plantillas de ejercicios se pueden ver aplicaciones diarias de ejemplo.	En las Plantillas de ejercicios se pueden ver aplicaciones diarias de ejemplo.
Repetición / Práctica (Instrumental - Skemp)	Adaptabilidad para repetición de ejercicios o conceptos matemáticos.	Se puede dibujar en los soportes, borrar, y volver a dibujar de manera dinámica. También se puede encarar el mismo tema de diferentes formas.	Siempre que sea necesario tratar un tema que involucre volúmenes regulares, se encuentran disponibles en el kit para manipular nuevamente.	Se puede practicar la construcción de un mismo volumen de revolución de diferentes maneras. Y repetir la operación en distintas instancias, ya que el material es maleable.
Construcción gradual y organizado de conocimiento	Plantear distinto grado de dificultad.	Las fichas de ejercicios están compuestas por tres niveles de dificultad.	Las fichas de ejercicios están compuestas por tres niveles de dificultad.	Las fichas de ejercicios están compuestas por tres niveles de dificultad.
Conexión con conocimientos previos	-	-	-	-
Versatilidad para dar un mismo tema de diferente manera (distinto bagaje)	Posibilidad de aproximarse a un mismo tema de distinto modo.	La Plantilla está conformada por distintos ejercicios, que pueden tratar el mismo concepto de diversos ángulos.	La Plantilla está conformada por distintos ejercicios, que pueden tratar el mismo concepto de diversos ángulos.	La Plantilla está conformada por distintos ejercicios, que pueden tratar el mismo concepto de diversos ángulos.
Representación	Material que permita generar o representar conceptos geométricos, de manera ágil y no convencional.	Los soportes disponibles permiten dibujar o calcar rápidamente para poder comparar.	Lo volúmenes del kit, representan volúmenes regulares muy utilizados en el análisis geométrico. También se pueden dibujar sobre su superficie.	El material alámbrico permite representar figuras de secciones de cuerpos de revolución. Y el giro a velocidad, permite visualizar el volumen de revolución en 3d.
Verbalización	Que el objeto invite a la discusión e intercambio de ideas.	Algunos ejercicios fomentan la discusión e intercambio en clase.	Algunos ejercicios fomentan la discusión e intercambio en clase.	Algunos ejercicios fomentan la discusión e intercambio en clase.

Nota: Tabla de uso docente, donde el educador puede visualizar como los Requisitos de Aprendizaje se transforman en Requisitos de Proyecto. Y finalmente como se manifiestan en cada uno de los diseños propuestos.

5.7 - Temario y Propuestas desarrolladas.

Para mostrar el vínculo de los temas del programa y las distintas propuestas de materiales manipulativos generados es que se confecciona la Tabla 5. Se plantean algunos temas de Álgebra, Geometría en el Plano y Geometría en el Espacio. Se grafica que temáticas, dependiendo del año (primero a tercer año de Ciclo Básico) se pueden tratar con cada diseño. Y además con qué nivel de profundidad, o con qué preponderancia. Se señalan tres niveles de uso: Básico, Medio o Recomendado.

Tabla 5. - Propuestas de diseño y temarios posibles.

		ÁLGEBRA				GEOMETRÍA EN EL PLANO								GEOMETRÍA EN EL ESPACIO							
		Recta Real y Valor absoluto	Proporcionalidad directa	Porcentajes	Polinomios	Sistema de coordenadas	Puntos, rectas, segmentos	Paralelismo y perpendicularidad	Simetrías axial y central.	Figuras convexas y cóncavas	Triángulos	Aplicaciones isométricas	Homotecia	Pitágoras	Teorema de Thales	Trigonometría	Rectas y Planos	Paralelismo y ortogonalidad	Volumenes regulares	Volumenes de Revolución	Proyecciones
Prop. 1 - Sop. Transparentes	1°	✓✓	✓✓	✓✓			✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓					✓	✓	✓	✓	
	2°				✓✓	✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓						✓	✓	✓	✓✓
	3°									✓✓✓			✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓						
Prop. 2 - Vol. Magnéticos	1°		✓✓	✓✓			✓✓	✓			✓✓						✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	
	2°				✓✓	✓	✓✓		✓	✓✓	✓✓	✓					✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓✓
	3°								✓				✓✓	✓✓	✓✓						
Prop. 3 - Revolución	1°		✓✓	✓✓			✓	✓	✓		✓						✓✓	✓✓	✓✓	✓✓✓	✓✓✓
	2°				✓✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓						✓✓	✓✓	✓✓✓	✓✓✓
	3°																				

✓	Solo representación	✓	Uso básico
✓✓	Uso básico	✓✓	Uso medio
✓✓✓	Recomendado	✓✓✓	Uso recomendado

Nota: Tabla de uso docente, donde el educador puede ver distintos temas del programa de Matemáticas de Ciclo Básico divididos en tres bloques: Álgebra, Geometría en el Plano y Geometría en el Espacio. Allí es puede ver cuales de esos temas se pueden tratar con cada una de las tres propuestas diseñadas, y con qué nivel de usabilidad (uso básico, medio o recomendado).

6 - Apreciaciones finales

6.1 - A modo de conclusión.

En la valoración de expertos las propuestas de diseño en su conjunto obtuvieron casi un 89 % de calificación máxima. Y también se obtuvieron juicios cualitativos positivos. Concomitantemente casi el 98 % de los alumnos de EJA consultados, evaluaron los productos con 5 o 6 (en una escala del 1 al 6 también, donde 6 es Muy Satisfactorio). Y de igual manera manifestaron opiniones positivas. Por lo tanto podría decirse que la mayoría de los usuarios para quien se destinan estos materiales manipulativos se muestran ampliamente satisfechos con las propuestas.

Se dejan planteados algunos caminos para generar nuevas propuestas de manipulables, y también rediseños o accesorios que sean acompañados con nuevos ejercicios. En la presentación de los productos en clase, también se apreció el potencial de las propuestas para generar ejercicios nuevos, y además explicaciones heterogéneas para tratar un mismo tema. Versatilidad que se incrementa ampliamente con la creatividad docente.

Si bien algunas motivaciones, o intereses, de estudiantes jóvenes y adultos de EJA puede diferir un poco de los más jóvenes del ciclo básico regular, creo que los productos desarrollados también serían de gran utilidad en el aula “matutina” de ciclo básico. Y tal vez podrían compartir el material, como lo hacen en algunas instancias con las computadoras de Ceibal.

Queda pendiente encontrar alguna forma de financiación, que permita que cada alumno pueda contar con un kit de materiales. De manera de poder trabajar con él fuera del aula.

Y por último vale la pena señalar la posibilidad de generar dispositivos con mayor interacción del mundo tangible con el virtual. Como es el caso del trabajo de CETA y BrUNO financiado por la ANII (Agencia Nacional de Investigación e Innovación), pero que en este caso está dedicado al ámbito escolar (La diaria, 2020).

Referencias

- ANEP. (2016a). *Régimen de: Evaluación y pasaje de grado. - Organización de los cursos.* Recuperado el 9 de Septiembre de 2021. <https://www.ces.edu.uy/files/Planes%20y%20programas/ref%202006%20CB/regevalenero2010tercera.pdf>
- ANEP. (2016b). *Plan Reformulación 2006. Ciclo Básico.* Recuperado el 9 de Septiembre de 2021. <https://www.ces.edu.uy/index.php/propuesta-educativa/20099>
- ANEP. (2016c). *CIRCULAR N° 2240/96/GMP.* Recuperado el 9 de Septiembre de 2021. https://www.ces.edu.uy/files/Planes%20y%20programas/plan%2096%20EE/Circular_2240Plan_96EE1.pdf
- ANEP. (2018a). *Educación de Personas Jóvenes y Adultos. Cometidos.* Recuperado el 22 de Agosto de 2021. <https://www.anep.edu.uy/codicen/dsie/deja/cometidos>.
- ANEP. (2018b). *Dirección de Educación de Jóvenes y Adultos.* Recuperado el 9 de Septiembre de 2021. <https://www.anep.edu.uy/codicen/dsie/deja>
- ANEP. (2018c). *Educación de Personas Jóvenes y Adultos. Presentación.* Recuperado el 3 de Septiembre de 2021. <https://www.anep.edu.uy/codicen/dsie/deja/presentacion>
- ANEP. (2020a). *Ciclo Básico jóvenes, adultos y extraedad (EE). Descripción general.* Recuperado el 9 de Septiembre de 2021. <https://pcentrales.anep.edu.uy/oferta-educativa/ces/ciclo-basico/ciclo-basico-jovenes-adultos-y-extraedad-ee>
- ANEP. (2020b). *Observatorio de la Educación. Logros. - Porcentaje de personas que completaron primaria según edad. Total país.* Recuperado el 9 de Septiembre de 2021. https://observatorio.anep.edu.uy/sites/default/files/arch/Resul_Logros_Indi1.xlsx
- ANEP. (2020c). *Observatorio de la Educación. Logros. - Porcentaje de personas que completaron primaria según edad. Total país.* Recuperado el 9 de Septiembre de 2021. https://observatorio.anep.edu.uy/sites/default/files/arch/Resul_Logros_Indi4.xlsx
- ANEP. (2020d). *Plan 1996 extra edad - nómina.* Recuperado el 9 de Septiembre de 2021. <https://pcentrales.anep.edu.uy/oferta-educativa/ces/plan-1996-extra-edad-nomina>
- ANEP. (2021). *Sistema de Información Geográfica de ANEP. Oferta Educativa.* Recuperado el

- 9 de Septiembre de 2021. <https://sig.anep.edu.uy/siganep#>
- Baddeley, A. (2012). *Working Memory: Theories, Models, and Controversies*. [Memoria de Trabajo: Teorías, Modelos y Controversias]. *Annual Review of Psychology*, 63, 1–29. <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-psych-120710-100422>.
- Bruner, J. (1963). *El Proceso de la Educación*. (Trad. Lic. Carlos Palomar). Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana. (Trabajo original publicado en 1960).
- Camors, J. (2009). *Desde la educación de personas jóvenes y adultas hacia el aprendizaje a lo largo de toda la vida*. Comité Nacional Preparatorio para CONFINTEA VI. Recuperado el 14 de Septiembre de 2021: <http://www.epja.gub.uy/innovaportal/file/14145/1/desde-la-educacion-de-personas-jovenes-y-adultas-hacia-el-aprendizaje-a-lo-largo-de-toda-la-vida.pdf>
- Calderón, P. (2014). Percepciones de los y las docentes del primer ciclo básico, sobre la implementación del Método Singapur en el colegio Mario Bertero Cevasco de la comuna de isla de Maipo. [Tesis de maestría, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales].
- Ceibal. (2021). *Biblioteca País. Plan Ceibal*. Recuperado el 29 de Marzo de 2021. <https://bibliotecapais.ceibal.edu.uy/>
- CES. (2016). *Expectativas de logro por asignatura y por nivel del Ciclo Básico del CES*. Recuperado el 20 de Octubre de 2021. https://www.ces.edu.uy/files/2016/Direccion%20de%20planamiento%20evaluacion%20educativa/hacia%20la%20renovacion%20cuurricular/Expectativas_de_logro_CES_2016.pdf
- Cobas, P. (2021). *La Agenda de Desarrollo: Los Desafíos de Uruguay y el Debate Político*. Blog SUMA. Recuperado el 20 de Octubre de 2021: <https://suma.org.uy/la-agenda-de-desarrollo-los-desafios-de-uruguay-y-el-debate-politico/>
- Dienes, Z. & Golding, E. (1966). *Learning logic, logical games*. [Aprendiendo lógica, juegos lógicos]. ESA, Harlow. & University of London Press.
- Diez-Palomar, J. (2009). La enseñanza de las matemáticas a personas adultas desde un enfoque didáctico basado en el aprendizaje dialógico. *Enseñanza de las ciencias*:
-

- revista de investigación y experiencias didácticas*. 27(3), 369-380. <https://www.tdx.cat/handle/10803/1310#page=1>.
- Dörfler, V. (2005). Model of Learning Ability. [Modelo de Habilidades de Aprendizaje]. [Tesis de doctorado, Universidad de Strathclyde, Glasgow]. <http://www.viktordorfler.com/webdav/papers/ViktorPhD.pdf#page=104>.
- Eco, U. (2014). *Como se hace una tesis*. (Trad. Lucía Baranda Arena y Alberto Calveria). Gedisa. (Trabajo original publicado en 1977).
- Eudave, D. (13-14 de noviembre 2010). *Alfabetización Académica, Informativa y Numérico-estadística en universitarios*. [Coloquio]. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
- Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atingente a los contenidos. *Estudios pedagógicos*, 42(1), 87-105. Universidad de La Frontera, Temuco. Chile. Recuperado el 26 de Octubre de 2021. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052016000100006
- Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo. (2018). *Perfil del egresado*. Recuperado el 4 de noviembre de 2021. <http://www.fadu.edu.uy/eucd/perfil-del-egresado/>
- García Peña, S. y López Escudero, O. (2008). La enseñanza de la Geometría. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. México. Recuperado el 18 de Octubre de 2021. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D401.pdf>
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003). Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas. En J. Godino. (Ed.), *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. (pp 5-123). Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. España. Recuperado el 26 de Octubre de 2021. <https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/>
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2004). Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas. En J. Godino. (Ed.), *Didáctica de las matemáticas para*
-

- maestros*. (pp 5-123). Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. España. Recuperado el 26 de Octubre de 2021. <https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/>
- Godino, J. y Ruíz, F. (2004). Geometría. En J. Godino. (Ed.), *Matemáticas para maestros* (pp 181-257). Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. España. Recuperado el 26 de Octubre de 2021. <https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/>
- Gibson, J. (1966). *The Sense Considered as Perceptual Systems*. [Los sentidos considerados como sistemas perceptuales]. George Allen & Unwin Ltd. https://monoskop.org/images/d/df/Gibson_James_J_The_Sense_Considered_as_Perceptual_Systems_1966.pdf
- Hutmacher, F. y Kuhbandner, C. (2018). *Long-Term Memory for Haptically Explored Objects: Fidelity, Durability, Incidental Encoding, and Cross-Modal Transfer*. [Memoria a Largo Plazo para Exploración Háptica de Objetos: Fidelidad, Durabilidad, Codificación Incidental, y Transferencia Intermodal]. *Psychological Science*, vol. 29, 12: pp. 2031-2038.
- IDEO. (2015). *The Field Guide to Human-Centered - Design Kit*. [Diseño Centrado en las Personas - Kit de Herramientas]. IDEO.org. https://d1r3w4d5z5a88i.cloudfront.net/assets/guide/Field%20Guide%20to%20Human-Centered%20Design_IDEOorg_English-0f60d33bce6b870e7d80f9cc1642c8e7.pdf
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. (2016). TIMSS 2015. Estudio internacional de tendencias en Matemáticas y Ciencias. IEA. <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/timss2015final.pdf?documentId=0901e72b822be7f5>.
- Ministerio de Educación de Chile. (2019). Educación de Personas Jóvenes y Adultas. - Materiales de apoyo. <https://epja.mineduc.cl/modalidad-regular/informacion-a-estudiantes/material-de-apoyo/>
- Naciones Unidas. (1 de noviembre 2020). *Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la*
-

- vida para todos*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>.
- La diaria. (9 de mayo de 2020). Académicos uruguayos diseñaron un juego tangible y virtual para que niños pequeños aprendan matemática. *La diaria*. <https://ladiaria.com.uy/educacion/articulo/2020/5/academicos-uruguayos-disenaron-un-juego-tangible-y-virtual-para-que-ninos-pequenos-aprendan-matematica/>
- Lave, J. & Wenger, E. (2008). *Situated Learning*. [Aprendizaje Situado]. Cambridge University Press.
- Registro Nacional de Leyes y Decretos. (2013). *Ley General de Educación*. Ley N° 18437. Artículo 1. (Uruguay). Recuperado el 14 de Septiembre de 2021. https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18437-2008&as_qdr=y15
- Rico, L. (1997). *Los organizadores del currículo de matemáticas*. [Artículo Académico]. Universidad de Granada. España.
- Sánchez, C. (08 de febrero de 2019). Normas APA – 7ma (séptima) edición. Normas APA (7ma edición). <https://normas-apa.org/>
- Sánchez, C. (2019). *Guía Normas APA – 7ma (séptima) edición*. Normas APA (7ma edición). <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>
- Sarmiento, M. (2004). La Enseñanza de las Matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente. [Tesis de Doctorado]. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona. España. Recuperado el 20 de Octubre de 2021. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESIS_CAPITULO_2.pdf
- Skemp, R. (1999). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. (Trad. G. Gonzalvo Mainar). Ediciones Morata. (Trabajo original publicado en 1980).
- Smid, H. J. (2016). Formative years: Hans Freudenthal in prewar Amsterdam. En Radford, L., Furinghetti, F., y Hausberger, T. (Eds.). *History and Pedagogy of Mathematics* (pp. 65-78). Montpellier, France. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01349232>
- Tejera, A. y Turcatti, F. (2011). *Croma*. [Práctica Profesional no publicada]. Escuela Centro de Diseño. Universidad de la República. Uruguay. <https://rizoma.uy/croma-material-didactico/>.
-

- UNESCO. (2008). *Educación para Todos en 2015 ¿Alcanzaremos la meta?*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000159125>. Universidad de la República. Escuela Centro de Diseño. (12 de diciembre de 2018). *Perfil del Egresado*. <http://www.fadu.edu.uy/eucd/perfil-del-egresado/>.
- UNESCO. (2016). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*. (19 de octubre 2021). https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- Valenzuela, M. (2012). *Uso de Materiales Didácticos Manipulativos para la Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría. - Un Estudio sobre algunos Colegios de Chile*. [Tesis de Maestría]. Universidad de Granada, Chile.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. y Drijvers, P. (2014) Realistic Mathematics Education [Educación Matemática Realista]. En Lerman, S. (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education*. (pp. 521-534). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_170
- Vargas, G. y Gamboa, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94. Universidad Nacional. Costa Rica. Recuperado el 22 de Octubre de 2021. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4945319>
- Villarroya, F. (1994). El empleo de materiales en la enseñanza de la geometría. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*. (21), 96. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/117840.pdf>
- Villarroel, S y Sgreccia, N. (2011). Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria. *Números*. 78. 73-94. http://www.sinewton.org/numeros/numeros/78/Articulos_04.pdf
- Zolkower, B., Bressan, A., y Gallego, F. (2006). La Corriente Realista de Didáctica de la Matemática. *Experiencias de un Grupo de Docentes y Capacitadores*. *Yupana*, 1(3), 11-33. <https://doi.org/10.14409/yu.v1i3.247>.
-

Índice de Figuras

Figura 1. - Imagen de Presentación de Croma.	13
Figura 2. - Plantilla de Ficha Técnica de Producto.	16
Figura 3. - Ficha Técnica de Croma.	16
Figura 4. - Ficha de Tipologías.	17
Figura 5. - Clasificación de materiales didácticos según tipología.	17
Figura 6. - Esquema Ejemplo de Método Singapur Concreto-Pictórico-Abstracto.	22
Figura 7. - Modelo integrado de Dörfler (2005, pp. 98-99). Adaptación de original.	26
Figura 8. - Esquema Metodológico basado en Diseño Centrado en la Persona (DCP).	29
Figura 9. - Esquema Divergencia-convergencia proyectual. Adaptación de original (IDEO, 2015, p. 13).	32
Figura 10. - Diagrama de Venn, esferas Deseable, Factible y Viable. Adaptación de original (IDEO, 2015, p. 14).	33
Figura 11. - Imagen de Presentación de Propuesta 1. Soportes Transparentes.	43
Figura 12. - Imagen de Presentación de Propuesta 2. Volúmenes Magnéticos.	45
Figura 13. - Imagen de Presentación de Propuesta 3. Revolución.	47
Figura 14. - Tríada de Fichas de ejercicios (Ejemplos de Fichas Instructivo).	49
Figura 15. - Tríada de Fichas de ejercicios (Ejemplos de Fichas de Resolución posible o Recomendada).	49

Índice de Tablas

Tabla 1. - Rúbrica de Diseño.	51
Tabla 2. - Valoración de Expertos.. . . .	51
Tabla 3. - Valoración de Estudiantes.	53
Tabla 4. - Requisitos de Aprendizaje - Requisitos de Proyecto - Manifestación de Diseños.	55
Tabla 5. - Propuestas de diseño y temarios posibles..	56

Anexos

A – Antecedentes y Productos sustitutos. - Fichas Técnicas completas..	67
B - Programa temático de Matemáticas para EPJA en Ciclo Básico..	78
C - Camino Proyectuales descartados..	87
D - Bocetos conceptuales, etapa Ideación..	89
E - Maquetación, modelos volumétricos.	128
F – Porcentaje de egresados de primaria y de ciclo básico..	134
G - Respuestas de estudiantes a consigna 2018: “Experiencias, metas y expectativas”.	135
H - Consentimiento Informado.	141
I - Propuesta 1 (“Soportes Transparentes”). - Grilla de Ejercicios.	142
J - Propuesta 1 (“Soportes Transparentes”). - Aspectos Técnicos-Productivos.	174
K - Propuesta 2 (“Volúmenes Magnéticos”). - Grilla de Ejercicios.	178
L - Propuesta 2 (“Volúmenes Magnéticos”). - Aspectos Técnicos-Productivos.	196
M - Propuesta 3 (“Revolución”). - Grilla de Ejercicios.	200
N - Propuesta 3 (“Revolución”). - Aspectos Técnicos-Productivos.	212
O - Propuesta de Contendor Secundario..	215
P - Propuesta de Senechal para estructurar los temas distinguiendo niveles de competencia (Steen,1998).	216
Q - Cuadro de equivalencia de niveles educativos Uruguay - Chile.	217
R - Valoración Selectiva. - Docente.	218
S - Valoración Selectiva. - Experto en Fabricación..	231
T - Valoración Selectiva. - Estudiantes..	240
V - Ficha de Datos de Liceo N° 16.	285
W - Circular con carga horaria de Plan 1996 EE..	286
Z - Listado de liceos con Plan 1996 EE.	289

A – Antecedentes y Productos sustitutos. - Fichas Técnicas completas.

Fichas Técnicas de productos sustitutos que conforman el universo de materiales antecedentes. También se incluyen las fichas de las tres propuestas generadas en este proyecto que pasan a ser parte de ese universo. Primero se presenta un formato tipo sin relleno. Y se presentan dos fichas en formato A5 por cada página en A4.



Temas



foto de producto

link de referencia

Nivel académico:

Materiales:

Origen:

Facilidad de Uso:

Versatilidad:

Posibilidad de generar trazados:

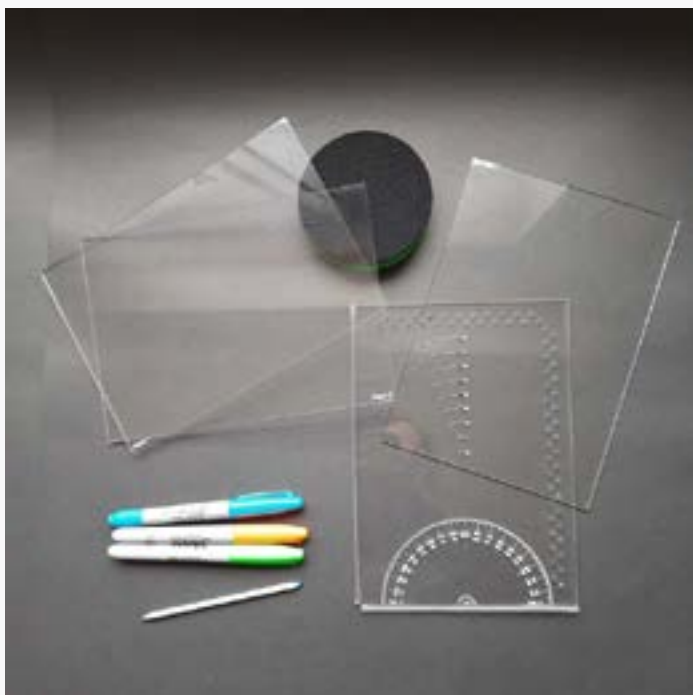
Posibilidad de Sustitución Artesanal:

Precio:

Soportes Transparentes (Prop. 1).



Geometría (y Aritmética).



Nivel académico:

Ed. Básica.

Materiales:

Acrílico 2 mm (más accesorios).

Origen:

Uruguay.

Facilidad de Uso:

Versatilidad:

Posibilidad de generar trazados:

Posibilidad de Sustitución Artesanal:

Precio:

<https://youtu.be/QU0tdliEFIU> (VIDEO ilustrativo).

Volúmenes Magnéticos (Prop. 2).



Geometría (y Aritmética).



<https://youtu.be/cfRpp7Zopbc> (VIDEO ilustrativo).

Nivel académico:

Ed. Básica.

Materiales:

PLA, alambre galvanizado (imán neodimio).

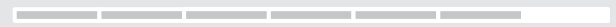
Origen:

Uruguay.

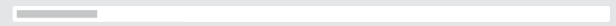
Facilidad de Uso:



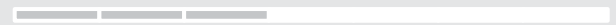
Versatilidad:



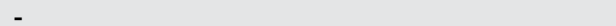
Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:



Revolución (Prop. 3).



Geometría (y Aritmética).



<https://youtu.be/qcOqPQBhd2E> (VIDEO ilustrativo).

Nivel académico:

Ed. Básica.

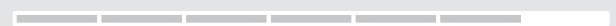
Materiales:

MDF 5,6 mm, alambre forrado en plástico.

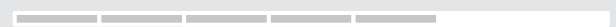
Origen:

Uruguay.

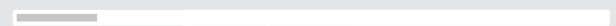
Facilidad de Uso:



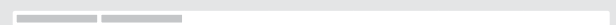
Versatilidad:



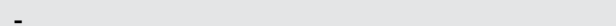
Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:





https://articulo.mercadolibre.com.uy/MLU-467689602-abaco-madera-con-pie-escool-_JM#position=4&type=item&tracking_id=dc85a45e-c456-49cc-b1e9-d4ec6f9ee5b1

Nivel académico:

Ed. Básica.

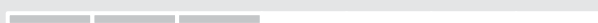
Materiales:

Madera.

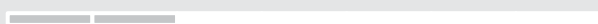
Origen:

China.

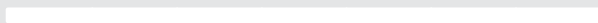
Facilidad de Uso:



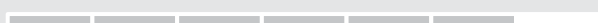
Versatilidad:



Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:

\$ 250.

Barras de fracciones traslúcidas



<https://www.bookshop.com.uy/fracciones-fichas-trasparentes-51-piezas.html>

Nivel académico:

Ed. Básica.

Materiales:

Plástico.

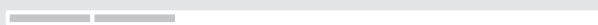
Origen:

Chile.

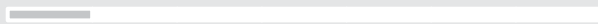
Facilidad de Uso:



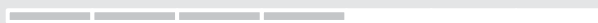
Versatilidad:



Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:

\$ 830.

Tablero de multiplicar



Aritmética



https://www.alsur.com.uy/productos?page=shop.product_details&flypage=flypage-ask.tpl&product_id=797&category_id=2

Nivel académico:

Ed. Básica.

Materiales:

Madera.

Origen:

-

Facilidad de Uso:

Versatilidad:

Posibilidad de generar trazados:

Posibilidad de Sustitución Artesanal:

Precio:

\$ 2.190.

Cubos en base 10



Aritmética, Geometría



<https://www.bookshop.com.uy/clear-view-base-ten-starter-set.html>

Nivel académico:

Ed. Básica. / Ed. Media.

Materiales:

Plástico.

Origen:

China.

Facilidad de Uso:

Versatilidad:

Posibilidad de generar trazados:

Posibilidad de Sustitución Artesanal:

Precio:

\$ 1.480.

Volúmenes sólidos



Geometría



https://articulo.mercadolibre.com.uy/MLU-465895888-cuerpos-geometricos-madera-x-12-_JM#reco_item_pos=1&reco_backend=machinalis-v2p&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-v2p&reco_id=4bb1cb94-c46c-4722-837a-6f405c8f55be

Nivel académico:

Ed. Básica. / Ed. Media.

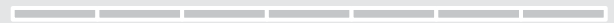
Materiales:

Madera.

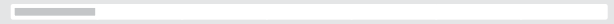
Origen:

Uruguay.

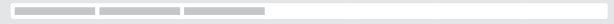
Facilidad de Uso:



Versatilidad:



Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:

\$ 2.650.

Volúmenes Geométricos Transparentes



Geometría



Nivel académico:

Ed. Básica. / Ed. Media.

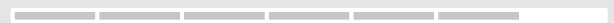
Materiales:

Plástico.

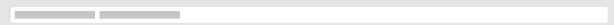
Origen:

China.

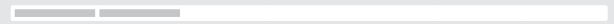
Facilidad de Uso:



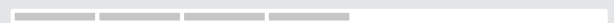
Versatilidad:



Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:

\$ 890.

<https://www.bookshop.com.uy/volume-relationship-set.html>

Pentomino



Geometría



<https://www.bookshop.com.uy/pentominoes.html>

Nivel académico:

Ed. Básica.

Materiales:

Plástico.

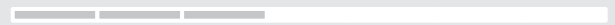
Origen:

China.

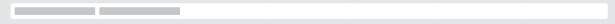
Facilidad de Uso:



Versatilidad:



Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



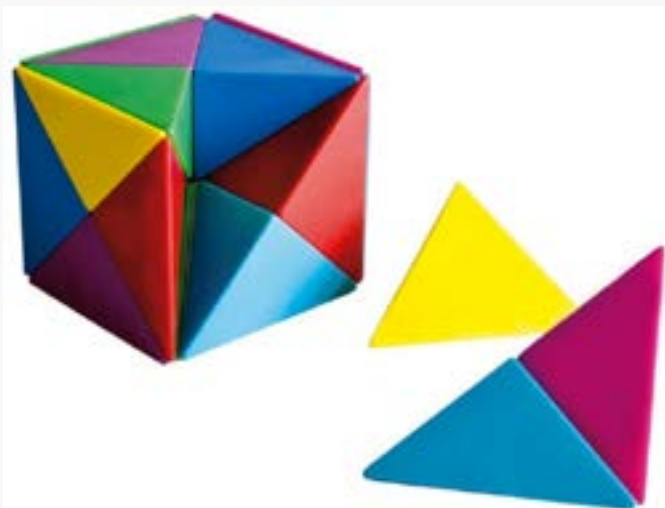
Precio:

\$ 113.

Cubo Magnético



Geometría



<https://www.magnosphere.co.uk/magnetic-blocks-dice-magnet-cubes-80mm-x-80mm-x-80mm/a-1549>

Nivel académico:

Ed. Básica. / Ed. Media.

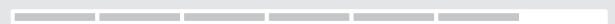
Materiales:

-, imán.

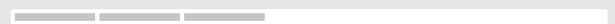
Origen:

Alemania.

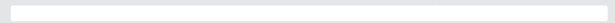
Facilidad de Uso:



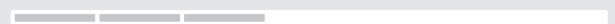
Versatilidad:



Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:

\$ 2.400.

Magna Tiles (figuras imantadas)



Geometría, Creatividad



<https://tiendamia.com/producto?amz=B000CBSNKQ&pName=MagnaTiles-32Piece-Clear-Colors-Setcomma-The-Originalcomma-AwardWinning-Magnetic-Building-Tiles-forperiodperiodperiod>

Nivel académico:

Ed. Básica.

Materiales:

Plástico, imán.

Origen:

Japón/USA.

Facilidad de Uso:

Versatilidad:

Posibilidad de generar trazados:

Posibilidad de Sustitución Artesanal:

Precio:

\$ 3.700.

GeoPlanos (x6)



Geometría, Creatividad



Nivel académico:

Ed. Básica / Ed. Media.

Materiales:

Plástico, elástico.

Origen:

China.

Facilidad de Uso:

Versatilidad:

Posibilidad de generar trazados:

Posibilidad de Sustitución Artesanal:

Precio:

\$ 370.

<https://www.bookshop.com.uy/geoplanos-set-de-7.html>

Kit de instrumentos para Pizarrón



Geometría



https://articulo.mercadolibre.com.uy/MLU-474645089-regla-pizarra-o-pizarron-foska-_JM#reco_item_pos=0&reco_backend=machinalis-seller-items&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-seller_items-above&reco_id=294bbcbf-da9f-4b6d-8468-ca48cc3a29b2

Nivel académico:

Ed. Básica. / Ed. Media.

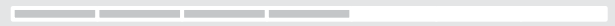
Materiales:

Plástico.

Origen:

China.

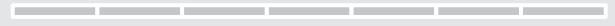
Facilidad de Uso:



Versatilidad:



Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:

\$ 1.300.

Kit de instrumentos para Pizarrón



Geometría



Nivel académico:

Ed. Básica. / Ed. Media.

Materiales:

Madera MDF.

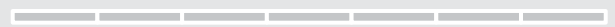
Origen:

Uruguay.

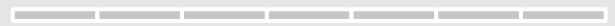
Facilidad de Uso:



Versatilidad:



Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:

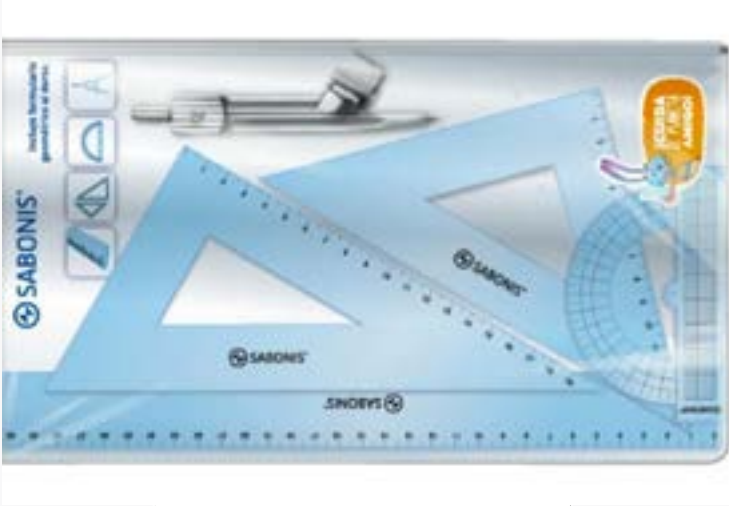
\$ 2.800.

https://articulo.mercadolibre.com.uy/MLU-466374545-juego-de-geometria-para-pizarra-la-mejor-calidad-_JM#position=27&type=item&tracking_id=cd90c03c-1f44-4873-ac73-538d9aa8a2d9

Kit de instrumentos de Geometría



Geometría



Nivel académico:

Ed. Media.

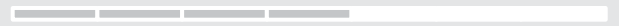
Materiales:

Plástico.

Origen:

China.

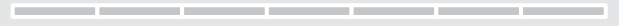
Facilidad de Uso:



Versatilidad:



Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:

\$ 170.

https://articulo.mercadolibre.com.uy/MLU-458710582-juego-de-geometria-con-compas-kit-de-5-piezas-sabonis-_JM#position=4&type=item&tracking_id=18778389-1abb-4619-aed0-8b22e4a8cbb1

Pantógrafo



Geometría



Nivel académico:

Ed. Media. / Universidad.

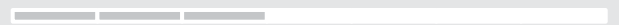
Materiales:

Plástico.

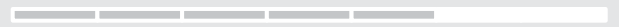
Origen:

Alemania.

Facilidad de Uso:



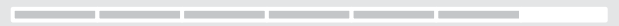
Versatilidad:



Posibilidad de generar trazados:



Posibilidad de Sustitución Artesanal:



Precio:

\$ 1.900.

https://www.wish.com/product/5774ec7ec61ee1782cc068ce?hide_login_modal=true&displ ay_country_code=DE&force_currency_code=EUR&ad_cid=5774ec7ec61ee1782cc068ce&ad_cc=DE&ad_lang=DE&ad_curr=EUR&ad_price=22.00&share=web



<https://rizoma.uy/croma-material-didactico/>

Nivel académico:

Ed. Básica.

Materiales:

Madera MDF.

Origen:

Uruguay.

Facilidad de Uso:

Versatilidad:

Posibilidad de generar trazados:

Posibilidad de Sustitución Artesanal:

Precio:

-

Software GeoGebra



<https://www.geogebra.org>

Nivel académico:

Ed. Media. / Universidad.

Materiales:

(App. - Virtual).

Origen:

Múltiples nacionalidades.

Facilidad de Uso:

Versatilidad:

Posibilidad de generar trazados:

Posibilidad de Sustitución Artesanal:

Precio:

\$ 0.

B - Programa temático de Matemáticas para EPJA en Ciclo Básico.

PROGRAMA DE MATEMÁTICA PRIMER AÑO -CICLO BÁSICO REFORMULACIÓN 2006 – AJUSTE 2010 5 horas semanales

INTRODUCCIÓN

El programa de primer año de Ciclo Básico consta de dos Bloques temáticos, Números y Geometría.

La siguiente enumeración de temas de cada bloque solamente informa al docente cuáles son los contenidos a apropiarse por parte de los estudiantes, para una efectiva **comprensión** de los mismos al finalizar el año. No se aconseja un tratamiento lineal de esos contenidos temático, sino, un tratamiento que facilite la interrelación de los mismos.

Se sugiere en el desarrollo de los temas el uso de imágenes, videos, series de TV, entre otros, que ayuden a “ver” lo que están aprendiendo y por otra parte cómo la Matemática se presenta en situaciones reales. Otra posibilidad de enriquecimiento del aprendizaje es acompañar con lecturas que informen acerca de quién, cómo, cuándo y por qué surgieron las ideas matemáticas. Al respecto la Web proporciona amplio material que puede ser motivo de trabajo interdisciplinar.

El programa asigna un número de semanas de estudio para cada tema, pero esa dosificación tiene sólo carácter tentativo. No obstante la relación entre el tiempo asignado a cada uno de los dos Bloques, muestra el interés por un estudio equilibrado de los dos bloques y a su vez la voluntad de dar un importante impulso al estudio de la Geometría.

Esta consideración deberá ser tenida en cuenta, especialmente, por cada docente al elaborar su Plan del Curso.

La actividad de resolución de problemas es ineludible en la formación matemática de los alumnos, pero deberá ser complementada con otras que también generan aprendizajes y que permiten un real afianzamiento y profundización de los conceptos matemáticos.

NÚMEROS (20 semanas)

1.- Los números (4 semanas)

- LOS NÚMEROS REALES: breve descripción de los conjuntos N , Z , Q y R .
- LA RECTA REAL: representación de números reales en una recta.
- NOCIÓN DE RELACIÓN DE ORDEN: ordenación de los números reales. Intervalo de números reales. Unión e intersección de intervalos de números reales.
- DISTINTAS EXPRESIONES DE UN NÚMERO REAL: expresiones fraccionaria y decimal de los números racionales. Expresión decimal de los números irracionales; número aproximado, redondeo.
- VALOR ABSOLUTO DE UN NÚMERO REAL: definición, números opuestos.

En la descripción de los conjuntos numéricos se evitará la rigurosidad que se considera poco o nada comprensible para un estudiante de primer año de Ciclo Básico. En todo momento se propondrán problemas genuinos que pongan en evidencia el contenido que se enseña y su aplicación.

Se iniciará al estudiante en métodos que permitan organizar datos para el conteo, los cuales serán aplicados durante el curso en el estudio de otros temas.

2.- Técnicas operatorias con números. (8 semanas)

- ADICIÓN Y MULTIPLICACIÓN EN N Y Z . Definiciones, propiedades.
- ADICIÓN Y MULTIPLICACIÓN EN Q . Definiciones, propiedades
- SUSTRACCIÓN EN N , Z Y Q . Definiciones y propiedades.
- POTENCIACIÓN EN N , Z Y Q . Potencias de exponente natural. Definición y propiedades. Expresiones decimales.

Se estudiarán los distintos temas mediante problemas que pongan en evidencia la práctica operatoria y la posibilidad del descubrimiento y redescubrimiento por parte del alumno de propiedades de esas operaciones. No se insistirá en justificaciones, ni demostraciones de las mismas. El profesor aprovechará convenientemente las situaciones planteadas para una ligera formalización, si correspondiera y si lo creyera oportuno.

Se trabajará en forma flexible con las diferentes representaciones de los números, según el problema que se trate.

Es importante entender el significado y los efectos de las operaciones, para saber elegir las al momento de tener que resolver un problema, así como ejercitar estrategias apropiadas para realizar cálculos, ya sea cálculo mental. Se distinguirá entre cálculo exacto y cálculo aproximado.

Se destaca la jerarquización en la consideración del número decimal y en el manejo de su operatoria, lo que implica la consideración de nociones de aproximación decimal y de error, nociones éstas que serán aplicadas al desarrollar otros temas del programa, como por ejemplo cálculo de áreas y volúmenes.

3.- Divisibilidad en el Conjunto de los Números Naturales (4 semanas)

- DIVISIÓN EXACTA. DIVISIÓN ENTERA EN N: Definiciones y propiedades.
- MULTIPLOS. DIVISORES. NÚMEROS PRIMOS. DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL.

Es deseable una presentación de la división, así como de la divisibilidad que se adecue al primer año del Ciclo Básico, haciendo notar la potencialidad de los razonamientos, descartando los ejercicios correspondientes en el Ciclo Escolares y poniendo énfasis en problemas en que el conjunto solución no es unitario.

Se sugiere iniciar el estudio de divisibilidad mediante la resolución de problemas sencillos que permitan recordar y afianzar los conocimientos sobre el tema adquiridos en el Ciclo Escolar. Al respecto, no se aconseja realizar un tratamiento del tema como si fuera el primer encuentro con el mismo. En una etapa posterior se alcanzará un tratamiento más formal y preciso en cuanto a definiciones y propiedades.

Se podrá relacionar con las técnicas de conteo ya trabajadas, por ejemplo para contar el número de divisores de un número natural, lo que también permitirá revisar las potencias de los factores primos, así como la descomposición factorial de un número.

Se ejercitará el **cálculo mental** del MCM y MCD evitando la aplicación de metodologías para su cálculo, las que quedarán postergadas para otra etapa y aplicadas sólo en aquellos casos en que el cálculo mental resulte trabajoso. Implica lo anterior, evitar ejercitaciones reiterativas de aplicación de metodologías de cálculo.

4.- Proporcionalidad y porcentajes. (4 Semanas)

- RELACIÓN DE PROPORCIONALIDAD DIRECTA.
- PORCENTAJE. PORCENTAJE DE PORCENTAJE. AUMENTO Y DISMINUCIÓN PORCENTUAL
- PORCENTAJES EN PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Se sugiere introducir el tema mediante la resolución de problemas sencillos con contenidos actualizados y cercanos al mundo vivencial del alumno, por ejemplo el trabajo con escalas en mapas y planos.

En una primera etapa se aprovecharán los conocimientos ya adquiridos en el ciclo escolar y en una segunda etapa se procurará que el alumno reconozca con fluidez las condiciones de proporcionalidad directa y que las aplique en la resolución de problemas.

Estrechamente vinculado a las estrategias de conteo señaladas en el tema 1, se presentarán algunos problemas elementales de probabilidad resolubles mediante la definición clásica de Laplace. Así mismo, puede iniciarse al alumno en el lenguaje estadístico a partir del procesamiento de datos y el cálculo de frecuencias.

GEOMETRÍA (16 semanas)

Un enfoque similar al dado a los temas de números se le dará a los de geometría. Desde el principio, el avance estará dado fundamentalmente por la resolución de problemas que enfrenten al alumno a situaciones geométricas. A tal fin se le dará especial importancia al planteamiento de problemas que permitan construcciones geométricas en las cuales el alumno utilice conocimientos que ya posee desde el ciclo escolar. Otras veces serán las mismas construcciones geométricas las que generarán la problemática a estudiar. La experimentación, observación, posibles conjeturas y eventualmente una incipiente formalización, es el enfoque deseable para el estudio de geometría en el primer año del Ciclo Básico.

5.- Introducción a la Geometría en el Plano. Simetrías. (13 semanas)

- RESOLUCION DE PROBLEMAS QUE INVOLUCREN EL USO DE CONCEPTOS GEOMETRICOS, DE INSTRUMENTOS DE DIBUJO Y DE MEDIDA
- SIMETRÍA AXIAL. SIMETRÍA CENTRAL. APLICACIONES.

Los conceptos geométricos ya conocidos desde la escuela, como mediatriz, bisectriz, paralelas no constituirán objeto de estudio en sí mismos, sino que serán utilizados en forma transversal, en resolución de problemas y a medida que se van introduciendo las isometrías

El estudio de simetrías es deseable sea precedido por concepción de los movimientos del plano mediante ejercicios calando figuras recortando, observando construcciones, fotos, planos, obras de arte, etc. así como utilizando herramientas informáticas

Se procurará que en una segunda instancia y siempre mediante la resolución de problemas, se determine la simetría axial y se descubran sus propiedades enunciándolas con precisión. Las construcciones de las figuras simétricas serán una consecuencia del estudio antes señalado y siempre realizadas con precisión y rigor de trazado. Se pondrá énfasis en la fundamentación de las construcciones con regla y compás. Éstas servirán para observar, conjeturar y conceptualizar respecto de la perpendicularidad entre rectas, punto medio de un segmento, mediatriz, bisectriz, las que serán aplicadas en la resolución de abundantes problemas geométricos.

6.- Geometría en el espacio. (3 semanas)

- RECTAS Y PLANOS EN EL ESPACIO
- DESCRIPCIÓN Y REPRESENTACIÓN DE PRISMA, CILINDRO, PIRÁMIDE Y CONO.

Las nociones de geometría del espacio se desarrollarán a nivel intuitivo, precisándose oportunamente los nuevos conceptos. No se establece un orden para el desarrollo de los temas, quedando éste a criterio del docente. A título de ejemplo, podrá iniciarse el estudio de geometría mediante la consideración de poliedros, ya conocidos por el alumno, en particular los poliedros regulares. El cubo, por ejemplo, puede servir de trampolín para la introducción al estudio de relaciones entre rectas, entre rectas y planos y entre planos. No se descarta tampoco el enfoque del estudio de la geometría que pasa de consideraciones en el plano a consideraciones en el espacio. Pero la metodología será en ambos casos la misma: planteamiento de situaciones geométricas mediante problemas, observación

(eventualmente en modelos), conjeturación y formalización elaborada en conjunto entre alumno y profesor.

No se descarta la posibilidad de construcciones con material concreto (cartón, papel, etc.) en las cuales se apliquen los conocimientos adquiridos o que sirvan para adquirir otros, esto es, el modelo como soporte de la investigación.

**PROGRAMA DE MATEMÁTICASEGUNDO AÑO - CICLO BÁSICO
REFORMULACIÓN 2006- AJUSTES 2010****INTRODUCCIÓN**

El programa de Segundo año de Ciclo Básico consta de dos Bloques temáticos: Álgebra y Geometría.

Los objetivos generales y la organización del programa para este curso responden a los lineamientos generales fijados para la enseñanza de la Matemática en el Ciclo Básico.

Se pretende, en consecuencia, consolidar y profundizar los conocimientos adquiridos en el curso anterior y a la vez avanzar en la presentación de nuevas metodologías y formas de pensamiento matemático, que serán reforzadas en el curso siguiente.

La introducción del método algebraico permitirá ejercitar la generalización de consideraciones aritméticas realizadas en el curso anterior y a la vez la resolución de problemas mediante una adecuada modelización algebraica que permita utilizar la capacidad de la Matemática en diferentes dominios ya sean propios de la disciplina u otros interdisciplinarios.

A una visión intuitiva de la geometría realizada en el curso anterior, en la que se observaron propiedades de figuras y algunas relaciones básicas, seguirá en este curso un tratamiento experimental de las mismas pero con fundamentación racional mediante conjeturas y argumentaciones para las cuales el profesor fijará su alcance.

Las dos ampliaciones de objetivos de la Educación Matemática respecto del curso anterior señaladas precedentemente, deben considerarse como apoyo a la formación intelectual de los estudiantes, mediante el desarrollo de aptitudes para conjeturar, formular proposiciones, criticar, justificar mediante argumentaciones o para invalidar propuestas.

OBJETIVOS DEL CURSO

Comenzar a desarrollar la comprensión de los diferentes usos de la variable. Utilizar expresiones algebraicas para describir patrones y resolver problemas. Representar, analizar y generalizar diversos fenómenos, usando tablas, gráficos, lenguaje verbal y expresiones simbólicas.

Saber identificar situaciones donde se requiera la determinación de un número bajo ciertas condiciones. Desarrollar técnicas que permitan resolver ecuaciones. Reflexionar acerca de la solución de una ecuación de acuerdo al contexto del problema.

Describir, clasificar y comprender relaciones entre figuras en el plano y en el espacio, usando las propiedades que las caracterizan.

Formular, criticar y argumentar al estudiar congruencia y semejanza de figuras.

Construir figuras geométricas basándose en datos como medida de los lados, de los ángulos, etc. Usar modelos geométricos para representar relaciones numéricas y algebraicas. Apreciar la geometría en ámbitos como el arte, la ciencia, la vida.

CONSIDERACIONES GENERALES

1. Se asigna un número de horas de estudio para cada unidad, pero esa dosificación tiene sólo carácter tentativo. Deberá ajustarse por cada docente atendiendo en su Plan del Curso, el cual deberá tener en cuenta también las conexiones internas entre los distintos temas y las interdisciplinarias.
2. Si bien la actividad de resolución de problemas es ineludible en la formación matemática de los alumnos, consideramos que debe ser complementada con otras que también generan aprendizajes y que permiten un real afianzamiento y profundización de los conceptos matemáticos.
3. Los temas Números, Ecuaciones e Inecuaciones, se trabajarán en forma transversal a lo largo del año.

Los contenidos a trabajar en cada uno de ellos, que se integrarán a las demás unidades son los siguientes:

- *Número entero. Número racional. Los números reales. Expresiones decimales. Orden. Adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación. Raíz cuadrada. Notación científica.*

Trabajar con los números reales a lo largo del año, ya que todos los demás temas del curso propician ámbitos de aplicación de los números sin que deba concentrarse su trabajo en una unidad temática específica. Un conjunto adecuado de problemas posibilitaría la aparición de situaciones que requieran operar con números para arribar a la solución. Estos problemas podrían incluir situaciones que involucren el cálculo de probabilidades que estén al alcance de los alumnos.

Las actividades numéricas que se propongan no deberán centrarse en la práctica operatoria exclusivamente. Se promoverá el uso de la calculadora.

- Ecuaciones e inecuaciones de primer grado.

Presentar las ecuaciones e inecuaciones a lo largo de todo el curso, en diferentes conjuntos numéricos, sin que su tratamiento sea exclusivo de una unidad programática. Se trata de un abordaje transversal vinculándolo a los diferentes contenidos del programa. Se sugiere proponer problemas que requieran simbolizar las cantidades desconocidas que sean identificadas en una situación específica y usarlas para representar la situación a través de una ecuación.

ALGEBRA (10 semanas)

1.- Expresiones algebraicas (5 semanas)

- POLINOMIOS DE UNA VARIABLE. GRADO. VALOR NUMÉRICO
- ADICIÓN. SUSTRACCIÓN. MULTIPLICACIÓN

Trabajar en base a la generación de patrones, plantear situaciones que den lugar a expresiones algebraicas que puedan ser obtenidas de diversas formas.

Utilizar expresiones algebraicas para probar conjeturas.

No se pretende un estudio exhaustivo de la operatoria con polinomios, sino que el alumno se familiarice con las propiedades que permiten operar con ellos.

2.- Funciones (5 semanas)

- FUNCIONES ENTRE CONJUNTOS NUMÉRICOS
- INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS
- FUNCIONES CUYA EXPRESIÓN ANALÍTICA ES DE LA FORMA: $F(x) = Ax + B$ CON A Y B REALES, DEFINIDAS EN DIFERENTES DOMINIOS

No se considera conveniente la definición de función a partir de diagramas de Venn y producto cartesiano.

Ejercitar los diversos registros para representar una función (tabular, gráfico, analítico, verbal), mediante ejemplos tomados de diversas disciplinas.

Trabajar con situaciones donde el estudiante perciba que las funciones permiten modelizar, describir y analizar fenómenos y eventualmente cuantificarlos.

Reconocer el signo de las imágenes, acompañando el trabajo con resolución de ecuaciones e inecuaciones.

Se podrá obtener la gráfica de la función cuya expresión es $f(x) = ax + b$ con a y b diferentes de cero, a partir de la función de proporcionalidad directa, por traslación de su gráfica.

Resolver ecuaciones para calcular preimágenes.

Resolver gráficamente inecuaciones del tipo: $f(x) < k$, $f(x) < g(x)$

GEOMETRÍA (13 semanas)

3.- Geometría del triángulo. (5 semanas)

- FIGURAS CONVEXAS, EJEMPLOS. INTERSECCIÓN DE FIGURAS CONVEXAS.
- TRIÁNGULOS. DEFINICIÓN COMO FIGURA CONVEXA. REVISIÓN DE CLASIFICACIÓN
- RELACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS DEL TRIÁNGULO: ENTRE ÁNGULOS, ENTRE LADOS Y ENTRE LADOS Y ÁNGULOS
- LÍNEAS Y PUNTOS NOTABLES EN EL TRIÁNGULO. MEDIATRICES, BISECTRICES, MEDIANAS Y ALTURAS. CIRCUNCENTRO, INCENTRO, BARICENTRO Y ORTOCENTRO.
- CONSTRUCCIÓN DE TRIÁNGULOS.

Realizar el tratamiento de los temas mencionados en forma deliberadamente experimental, en una primera instancia.

Estudiar las propiedades de los triángulos a través de actividades geométricas diseñadas con ese propósito. Esta etapa experimental, de descubrimiento por parte del alumno, será seguida en cada caso por una etapa de profundización racional que el docente adecuará a las características de la realidad de su curso.

Promover actividades sencillas de investigación sobre otras propiedades del triángulo referidas a líneas y puntos notables (triángulo rectángulo inscrito en una circunferencia, paralela media, etc.)

A partir de las construcciones de los triángulos observar condiciones de isometría y semejanza.

Aplicar lugares geométricos en la construcción de triángulos sin que esto implique un tratamiento exhaustivo de aquellos. Utilizar software, así como otros recursos didácticos, que faciliten la visualización y experimentación de los temas a tratar y su racionalización.

4.- Funciones del plano en el plano. (4 semanas)

- NO ISOMÉTRICAS: HOMOTECIA.
- ISOMÉTRICAS: TRASLACIÓN (CUADRILÁTEROS, PARALELOGRAMOS), ROTACIÓN.

Presentar las funciones del plano en el plano a través de unos pocos casos en los que no necesariamente se trabaje con funciones isométricas y en el caso de las no isométricas no limitarse únicamente a la homotecia.

Presentar la traslación y la rotación, así como retomar el trabajo con las simetrías, bajo una mirada funcional.

5.- Geometría del Espacio. (4 semanas)

- REVISIÓN DE LAS POSICIONES RELATIVAS ENTRE RECTAS, RECTAS Y PLANOS, Y ENTRE PLANOS.
- PARALELISMO. DEFINICIONES Y ESTUDIO DE ALGUNAS DE SUS PROPIEDADES.
- PERPENDICULARIDAD. RELACIONES DE PERPENDICULARIDAD ENTRE RECTAS, RECTAS Y PLANOS Y ENTRE PLANOS. DEFINICIONES Y ESTUDIO CON DEMOSTRACIÓN DE ALGUNA DE SUS PROPIEDADES.
- NOCIÓN DE ORTOGONALIDAD. RELACIONES DE ORTOGONALIDAD EN EL CUBO Y EN PIRÁMIDES REGULARES.
- REPRESENTACIÓN DEL ESPACIO EN EL PLANO. PROYECCIONES. NOCIONES ELEMENTALES SOBRE LA REPRESENTACIÓN PERSPECTIVA CABALLERA.

Continuar el estudio de las relaciones de paralelismo y perpendicularidad iniciado en el curso anterior. Al reconocimiento intuitivo de las mismas, realizado en primer año, debe seguirle una presentación más formal que incluya definiciones y algunas demostraciones que el profesor elegirá de acuerdo con su plan del curso.

Puede ser útil presentar las nociones elementales sobre la representación perspectiva al inicio del estudio del paralelismo y la perpendicularidad. El cubo puede seguir siendo el soporte de presentación, análisis y problemáticas a resolver.

La presentación inicial de la relación de ortogonalidad entre rectas, no pasará de la descripción intuitiva de la misma y podrá utilizarse, conjuntamente con el paralelismo y la perpendicularidad, para la comprensión de la geometría de algunas formas usuales del diseño.

Es importante la coordinación interdisciplinaria para iniciar al estudiante en sistemas de representación del espacio en el plano y en la elaboración de modelos espaciales, siempre como medio de investigación respecto de una problemática concreta.

Se aconseja realizar una cuidadosa selección de actividades para el estudio de esta unidad temática por parte del profesor, que permita comprender al estudiante, el sustento matemático y la enorme incidencia que tiene la geometría en lo cotidiano y que tuvo en la historia de las sociedades.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA EL ESTUDIANTE

Matemáticas. Educación Secundaria. J. Cólera, . Gaztelu. Anaya

Matemática 2º - Colección Gauss – L.Belcredi y M. Zambra.

Matemática 2º - Grupo Botadá – M. Borbonet, B. Burgos, A. S. Martínez y N. Ravaioli.

Matemática. Zapico, Micelli y otros. Santillana - Perspectivas

**PROGRAMA DE MATEMÁTICA TERCER AÑO - CICLO BÁSICO
REFORMULACIÓN 2006 - AJUSTE 2010**

INTRODUCCIÓN

El programa se organiza en tres bloques temáticos. Los bloques de Álgebra y Geometría se complementan en este curso con el de Estadística y Probabilidad. El orden en que se presentan estos bloques en el programa, no implica que necesariamente se traten en el curso de acuerdo con el mismo. Por el contrario, el docente planificará su curso de acuerdo con sus preferencias y convicciones. El número de semanas de clase asignadas a cada tema es tentativo y ajustable de acuerdo a la realidad de los alumnos, pero da una idea de la importancia asignada al mismo en el contexto general del programa.

No obstante, es deseable un tratamiento de contenidos que ponga en evidencia las conexiones matemáticas internas entre los mismos. En ese sentido, los temas referidos a números, polinomios y ecuaciones e inecuaciones pueden considerarse como temas transversales a tratar durante todo el curso. Es deseable que el alumno comprenda y practique la relación entre álgebra y geometría. La profundización de los conocimientos iniciales sobre geometría analítica adquiridos en el curso anterior le permitirán considerar a los polinomios, las ecuaciones, las inecuaciones y los sistemas, como instrumentos útiles para la modelización de situaciones vinculadas a las ciencias como la física, la biología, las ciencias económicas y sociales, entre otras.

Se introduce en el programa programación lineal por considerarla una rama reciente de la Matemática que tiene aplicaciones en diversas disciplinas. Constituye una excelente oportunidad de aplicación de los sistemas de ecuaciones e inecuaciones y sobre todo es un modelo matemático que no sólo permite ejercitar la modelización sino también vincularla a la optimización de situaciones expresables matemáticamente mediante, para este curso, funciones con dos variables.

Otra innovación, respecto del anterior programa de tercer año, es la introducción explícita de un capítulo dedicado a resolución de problemas de geometría en el plano y otro a resolución de problemas de geometría en el espacio. Si bien en programas anteriores se

propicia la resolución de problemas se pretende, en este caso, dedicar tiempo específico para la experimentación en geometría, la conjetura y la justificación de situaciones geométricas. Obviamente, los dos capítulos pueden fundirse en uno. Una vez más, la visión integrada de la geometría y el álgebra puede resultar muy enriquecedora.

Finalmente, es impensable que una cultura matemática básica actualizada deje de lado el procesamiento de información y su vínculo con la probabilidad como herramienta matemática que permite la predicción en problemas abordables estadísticamente.

En base a una o varias experiencias, seleccionadas convenientemente y de acuerdo con situaciones que interesen a los alumnos, podrán ejercitarse distintos registros para expresar los datos relevados, medirlos, caracterizar el fenómeno estudiado y asignar probabilidades. En particular, la simulación de experiencias se utilizará en la conceptualización de la Ley de los grandes números y aplicaciones en casos culturalmente enriquecedores.

ÁLGEBRA (14 semanas)

1.- Polinomios. (6 semanas)

- FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS: APLICACIONES DE FACTOR COMÚN Y PRODUCTOS NOTABLES
- BOSQUEJO DE LA GRÁFICA DE FUNCIONES DE SEGUNDO DE LA FORMA $f(x) = ax^2$, $f(x) = ax^2 + c$, $f(x) = ax^2 + bx$.
- RESOLUCIÓN DE LA ECUACION COMPLETA DE SEGUNDO GRADO
- BOSQUEJO GRÁFICO DE LA FUNCIÓN DE LA FORMA $f(x) = ax^2 + bx + c$

Se ejercitará la factorización de polinomios de segundo grado con el objetivo de resolver ecuaciones. Se esquematizará la variación del signo de la función.

2.- Ecuaciones. Sistemas de ecuaciones (5 semanas)

- ECUACIÓN DE PRIMER GRADO CON DOS INCÓGNITAS. CONJUNTO SOLUCIÓN. ECUACIÓN DE LA RECTA
- SISTEMAS DE DOS ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS
- PROBLEMAS DE PRIMER GRADO CON DOS INCÓGNITAS.

Se considerará la recta como la representación gráfica del conjunto solución de la ecuación $ax + by + c = 0$.

Se considerará al semiplano como la representación del conjunto solución de la inecuación: $ax + by + c \leq 0$
Se resolverán sistemas de inecuaciones lineales con aplicaciones sencillas a la programación lineal.

GEOMETRÍA (16 semanas)

4.- Resolución de problemas sobre triángulos y paralelogramos (4 semanas)

Aplicaciones de las transformaciones y propiedades de triángulos y paralelogramos estudiadas en años anteriores a la resolución de problemas.

Se insistirá en la justificación de la resolución y en la discusión del problema.

La resolución de problemas será sustento para la profundización en demostraciones.

5.- Teorema de Thales. Teorema de Pitágoras (5 semanas)

- PROPORCIONALIDAD DIRECTA: CRITERIO GENERAL. TEOREMA DE THALES
- TRIÁNGULO RECTÁNGULO. TEOREMA DE PITÁGORAS
- PROPORCIONALIDAD EN EL TRIÁNGULO. PUNTOS MEDIOS Y PARALELA MEDIA

Como aplicaciones se podrá demostrar los teoremas de la paralela media y del baricentro de un triángulo.

6.- Trigonometría (3 semanas)

- RELACIONES TRIGONOMÉTRICAS EN EL TRIÁNGULO RECTÁNGULO.

El estudio se limitará a las relaciones seno, coseno y tangente de un ángulo agudo, las que serán aplicadas en ejercicios de cálculo de medidas de segmentos y ángulos. Las aplicaciones se referirán a resolución de problemas de convergencia disciplinar.

7.- Geometría del espacio. Resolución de problemas. (4 semanas)

- PRISMA RECTO. CUBO. PIRÁMIDE.

Para el estudio se aplicarán las propiedades de las relaciones de paralelismo y perpendicularidad en el espacio estudiadas en cursos anteriores.

Se determinarán secciones planas sencillas en prismas y pirámides y se calculará el perímetro de las mismas con aplicación de los teoremas de Thales y de Pitágoras.

ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD (6 semanas)

8.- Introducción a la Estadística. (2 semanas)

- POBLACIÓN. MUESTRA. DATOS ESTADÍSTICOS.
- FRECUENCIA ABSOLUTA. FRECUENCIA RELATIVA.
- REPRESENTACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS.
- MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN Y DE DISPERSIÓN DE UN CONJUNTO DE DATOS.

Mediante un caso de interés elegido colectivamente, se hará una introducción sumaria sobre fines y objetivos de la estadística. Barras, histogramas, polígono de frecuencias, diagrama circular.

Se definirán y calcularán la media y desviación típica y se interpretará el significado de las mismas.
Otras medidas como la moda y la mediana, podrán ayudar en la caracterización de la población o la muestra.
Se considera conveniente el uso de calculadora en el cálculo de medidas privilegiando siempre el significado conceptual de éstas.

9.- Probabilidad. (4 semanas)

- PROBABILIDAD DE UN SUCESO.
- SUCESOS EQUIPROBABLES. DEFINICIÓN DE LAPLACE.
- FRECUENCIA RELATIVA Y PROBABILIDAD
- LA LEY DE LOS GRANDES NÚMEROS.

Se presentará el concepto de probabilidad teórica como tendencia de la probabilidad experimental al aumentar el número de experimentos.

Se sugiere comprobar experimentalmente la ley de los grandes números.

Aplicaciones del cálculo de probabilidades en problemas de estadística vinculados a otras disciplinas como Ciencias Sociales, Biología, Ciencias de la Educación, y otras

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA EL ALUMNO

Matemáticas. Educación Secundaria, 3º . J. Cólera, . Gaztelu. Anaya

Matemáticas. Educación Secundaria, 4º . J. Cólera, . Gaztelu. Anaya

Matemática 3º - Colección Gauss – L.Belcredi y M. Zambra.

Matemática 3º - Grupo Botadá – M. Borbonet, B. Burgos, A. S. Martínez y N. Ravaoli.

Matemática. Zapico, Micelli y otros. Santillana – Perspectivas

Matemáticas. Bachillerato 1. Guzmán – Cólera- Salvador. Ana

C - Camino Projectuales descartados.

A // Material que permita generar geometría o representación de ella de forma ágil y no convencional, de manera de tratar conceptos rápidamente para pasar luego a la práctica tradicional de trazados.

// Instrumento que permita generar trazados de manera no convencional. Permitiendo que la lógica de los trazados se basen en el tratamiento de algún tema del programa.

** Relacionar los temas tratados a usos y aplicaciones diarias, (¿como también usos a lo largo de la historia?). (Material informativo - Pieza gráfica).*

(TEMAS: 1 ero._ ^mediatriz, bisectriz, paralelas, ^ -ya conocidas-; Simetría axial, central, traslación, rotación, ¿rectas y planos en el espacio?

2 do._ figuras convexas y su intersección, triángulos, relación de ángulos, lados, altura, circuncentro, incentro, baricentro, ortocentro., triángulos rectángulos, isometría y semejanza

3 ero._ prop. de triángulos, paralelogramos, pitágoras, thales).

// Material, instrumental didáctico que fomente o aproveche distintas vocaciones o gustos de los alumnos.

// Material didáctico que implique resolución de problemas matemáticos. Cuyo premio o recompensa sea pasar al siguiente nivel, para descubrir que hay “escondido”. (“Estilo juego de Ingenio”).

** Relacionar los temas tratados a usos y aplicaciones diarias, (¿como también usos a lo largo de la historia?). (Material informativo - Pieza gráfica).*

(TEMAS: ---).

// Diseñar un ejercicio, que mediante varias pautas guiadas por el docente, impliquen considerar o profundizar conocimiento geométrico. Y cuya resolución final implique la confección de un objeto útil, o de valor para el alumno. Útil para la vida

diaria, herramienta importante para alumnado joven y adolescente.

** Relacionar los temas tratados a usos y aplicaciones diarias, (¿como también usos a lo largo de la historia?). (Material informativo - Pieza gráfica).*

B // Según tipologías, desarrollar objetos “Rígidos”, que permitan introducir algunos temas del programa con cierta “literalidad”. Y tener representaciones generales en un material manipulativo como referencia y ayuda memoria.

(// Construir una representación más o menos literal del programa de geometría, para introducir todo el temario. Y de ser posible, que incluya alguna instancia experimental y versátil para desarrollar distintos ejercicios.)

** Relacionar los temas tratados a usos y aplicaciones diarias, (¿como también usos a lo largo de la historia?). (Material informativo - Pieza gráfica).*

(TEMAS: 1 ero._ Rectas y planos en el espacio, prisma, cilindro, pirámide, cono).

2 do._

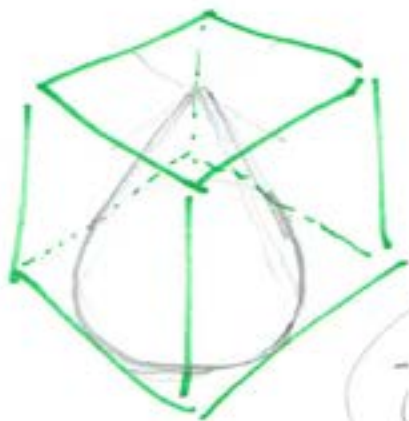
D - Bocetos conceptuales, etapa Ideación.

GEO. - SIMETRÍAS.

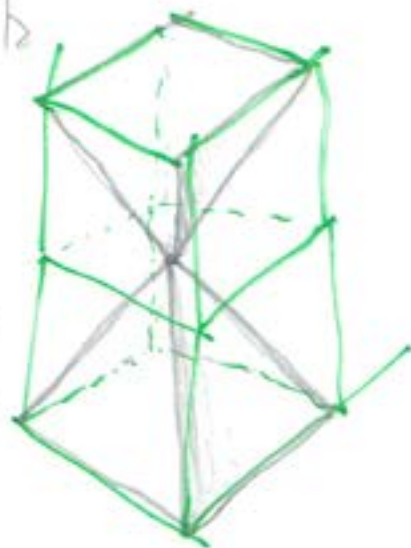
- Base transparente o translúcida que permita dibujar y hacer composiciones a través
(Ejemplo: Acetato) -



② Cubo transparente que permite

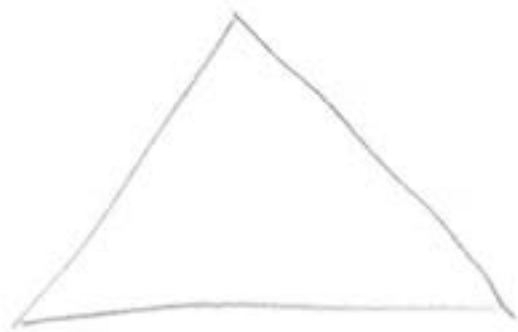
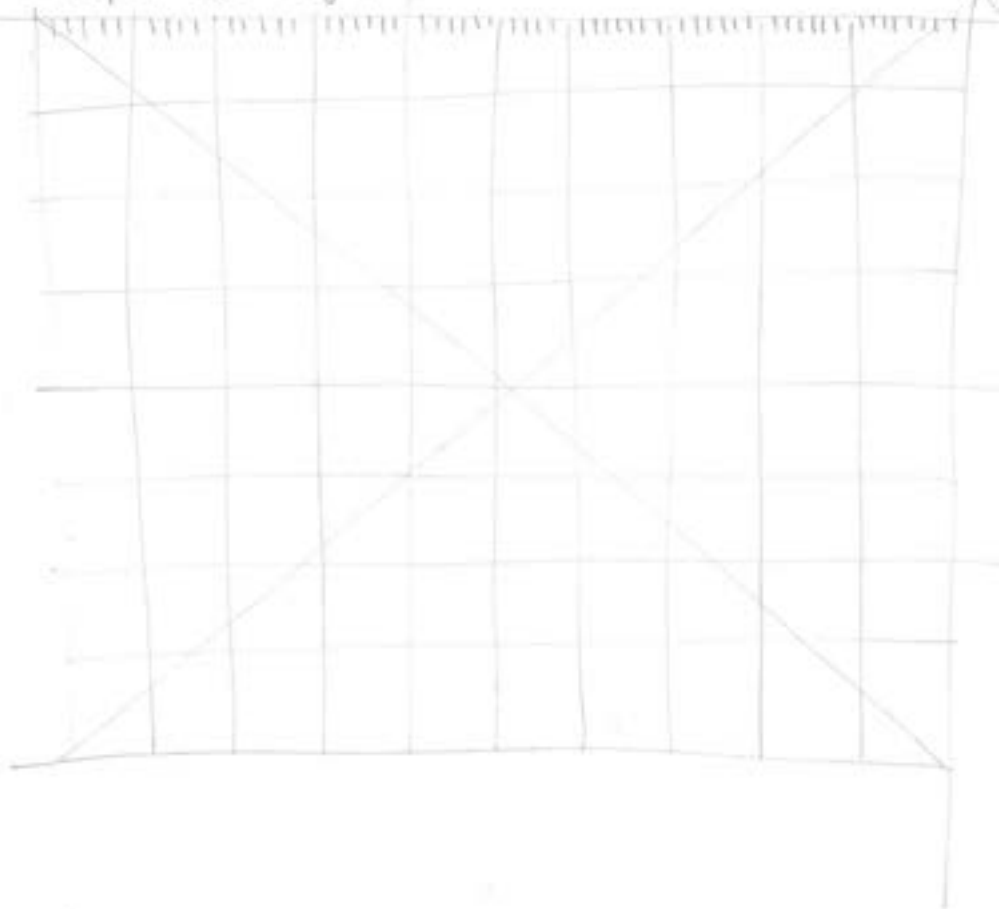


inscribir el resto de cuerpos regulares, brevemente.



- Curvas!
6

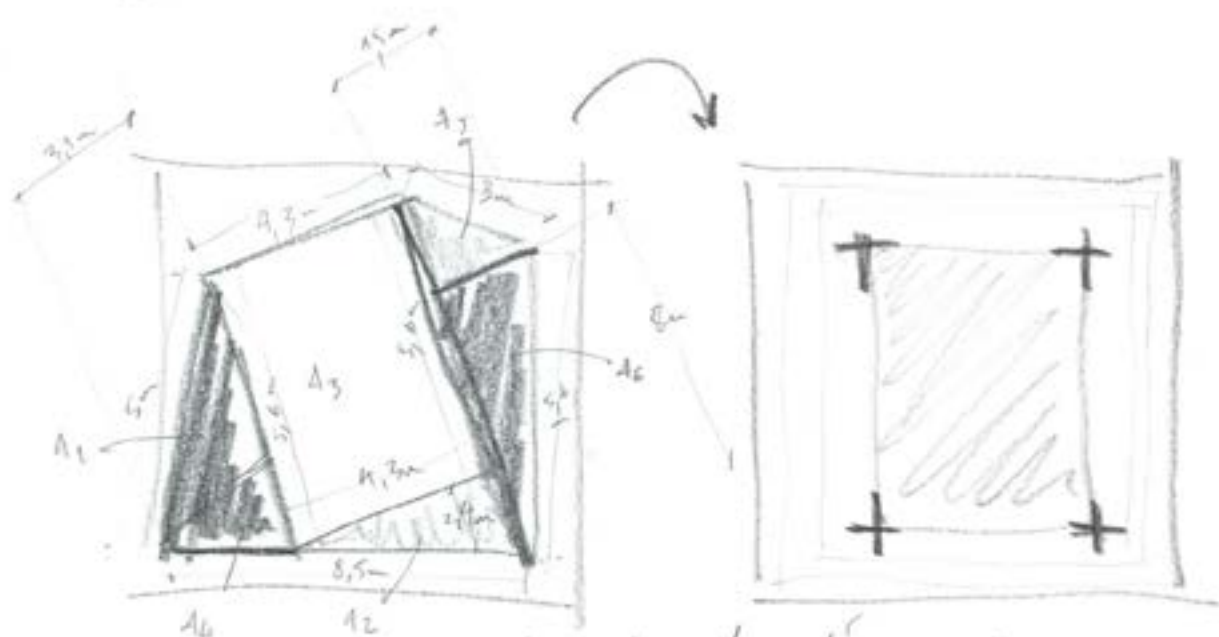
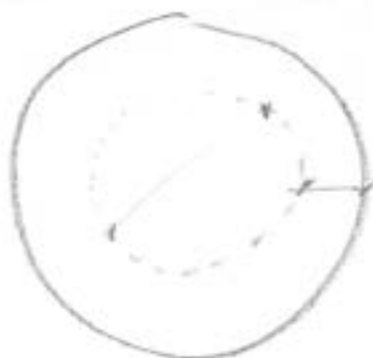
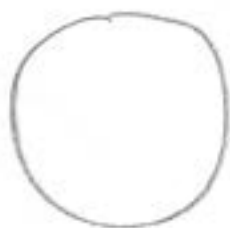
Base de tratados predefinidos por experimentar con figuras alámbricas o "sólidos"



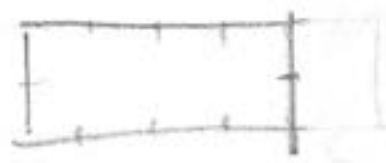
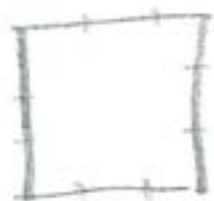
→ sólidos entre otros de inscripciones, características, medidas exactas.



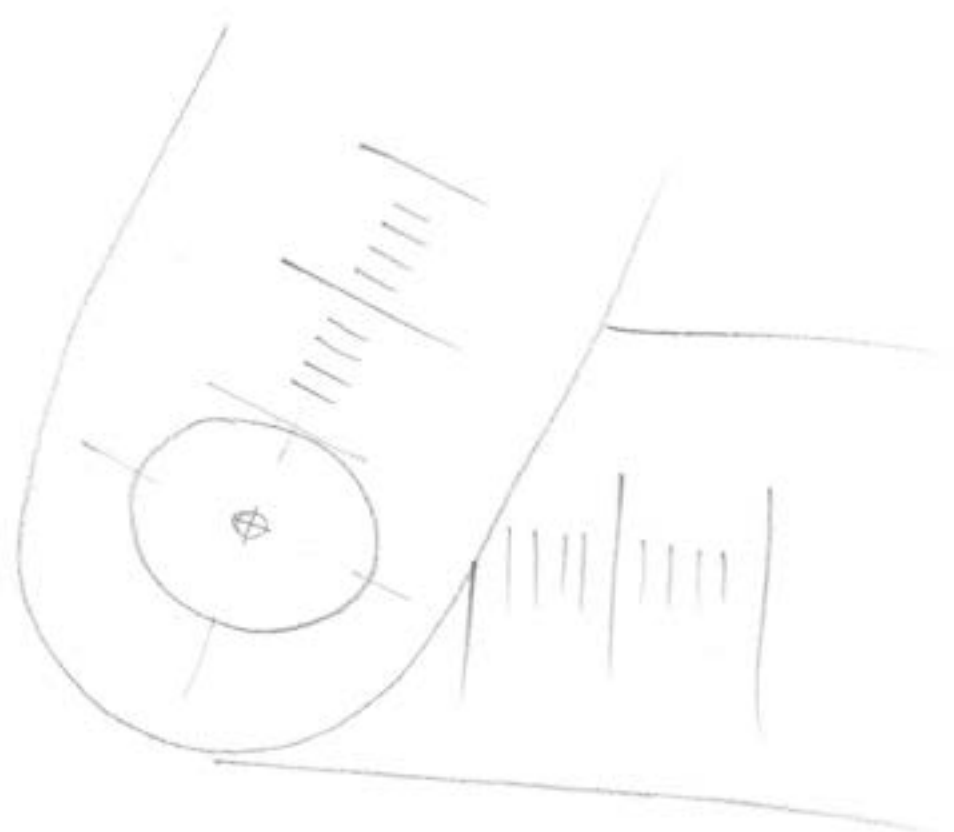
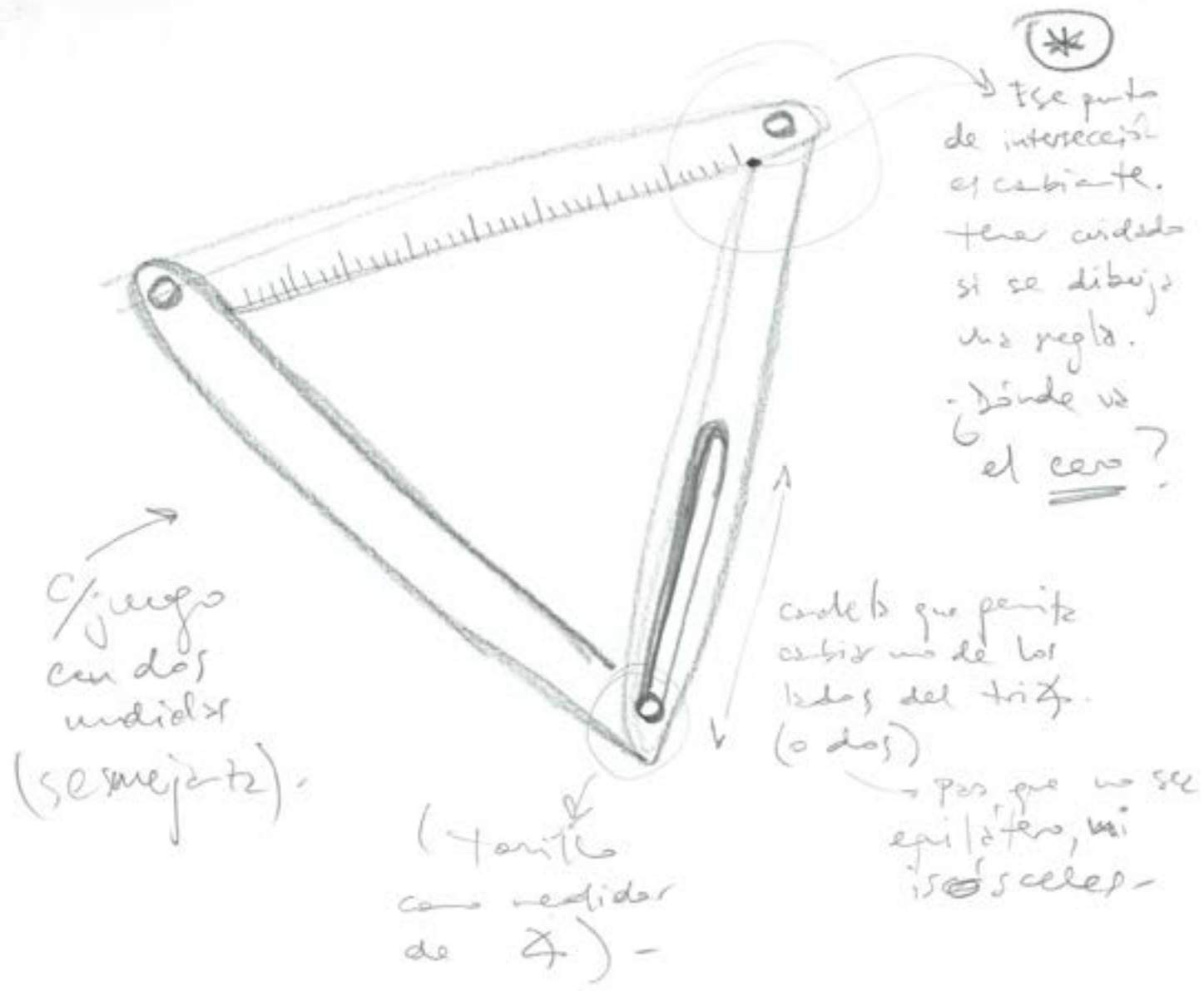
→ ¿por qué?



Comprobación de Área con
material granulada o volátil?

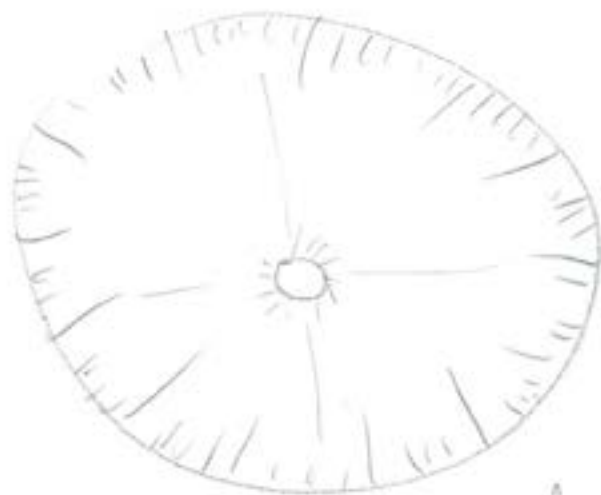


$$\begin{array}{l} P_1 = P_2 \\ A_1 > A_2 \end{array}$$



(cont.)
 ↓

Cont.)



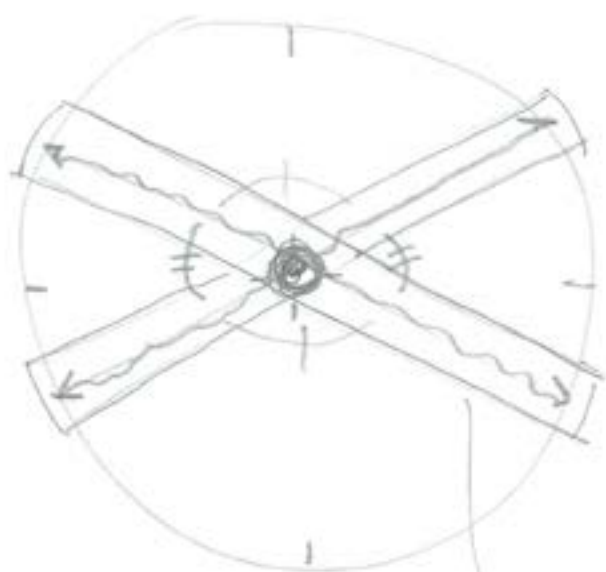
Sei círculos
trasparete
jacólicas?

360°

Para medir ϕ
de triángulos
se ejeter.



También se puede usar
aplicaciones de celular
para medir ϕ de unes
aproximada con la cámara.

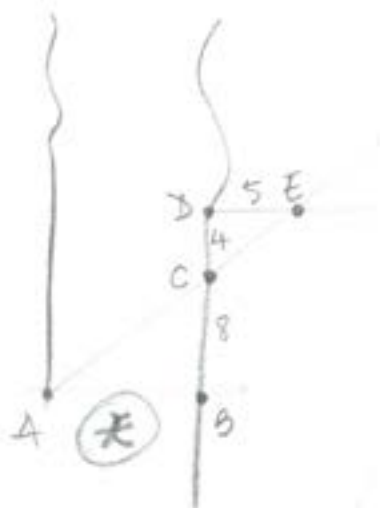


[Este tipo de
materiales puede servir
como "soporte de dibujo",
o decir se puede dibujar
con tinte y borrar
con alcohol (si las
inscripciones se a bajo
relieve.)

Se podría diseñar un aparato
que se pueda pasar y sacar al (semi) círculo
y poder experimentar con ϕ agudos y complejos.

Triángulo SEMEJANTES.

⇒ Aplicación para estimación aprox.
de ancho de ríos, acantilados, etc.



$$\frac{\overline{AB}}{\overline{DE}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{CD}} \Rightarrow x = \left(\frac{8}{4}\right) \cdot 5$$

$$x = 10$$

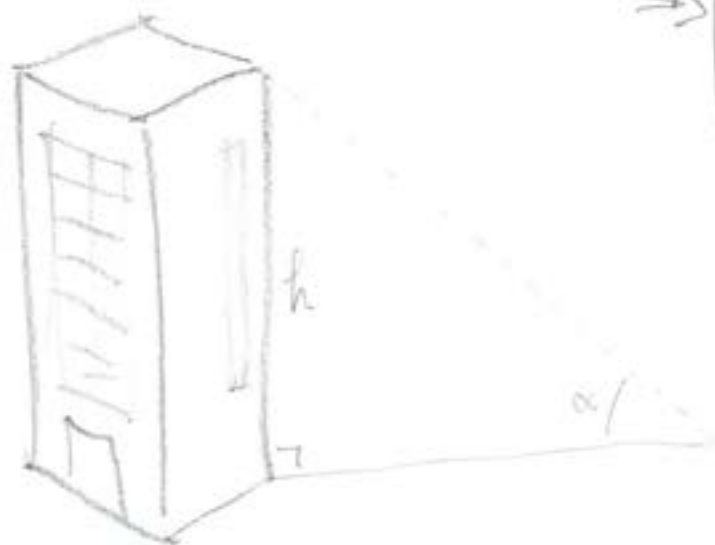
10 pasos aprox

⇒ el mismo triángulo.



⇒ EJERCICIO para hacer al aire libre.

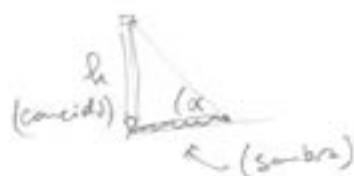
TRIGONOMETRÍA



⇒ EJERCICIO fuera del aula.

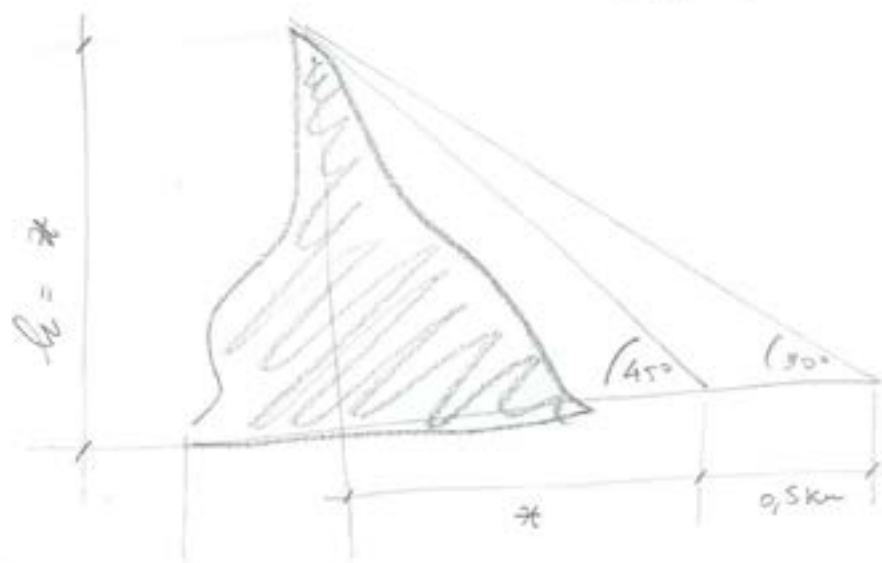
↳ Se puede medir altura de Edificio

↳ Con brújula se puede sacar α (aprox.)

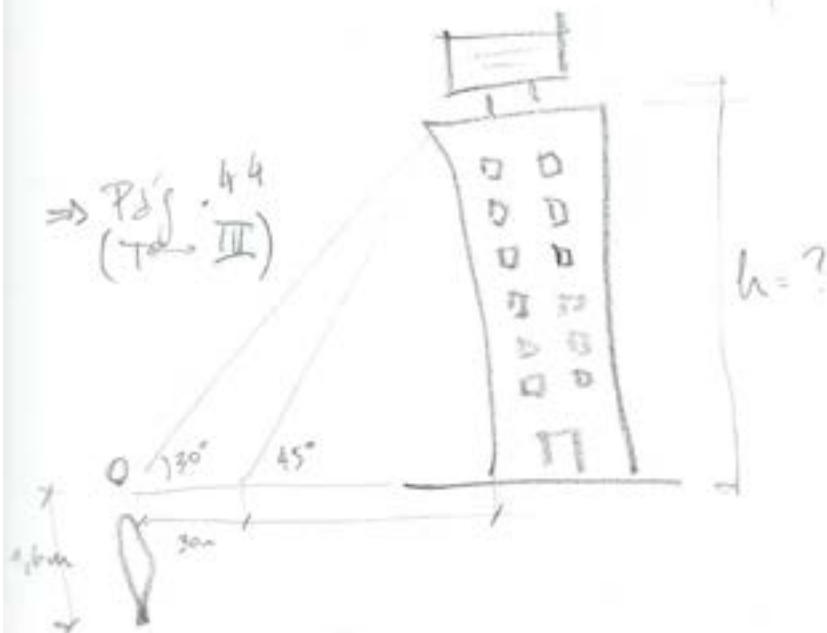


⇒ Pág. 42 (Tomo III)

ángulo de elevación con teodolito, al ser cinco y nivel de suelo. En un pto 45° y a los $0,5\text{km}$ es de 30° .



⇒ Pág. 44 (Tomo III)



LISTADO de ATRIBUTOS.

(Sobre Prod. de fichas técnicas) -
- geometría -

(A) Cubos en Base 10

Un bloque
traslucido con todos
los elementos fijos
representados.

Que permita capturar
y comprobar trazados
ya realizados e
cualquiera o proyección.

- Plástica
- ↳ Translucidez
- ↳ Bicolor
- ↳ Unidad Repetida
- ↳ Escala
- ↳ Liviano
- ↳ Ortogonal
- ↳ Aristas definidas
- ↳ Se use con los dedos

Unión magnética

que se
abra y
la resolución
solo se
vea de
un punto
de vista.

Velcro.

En diagonal,
en 1/5 3D



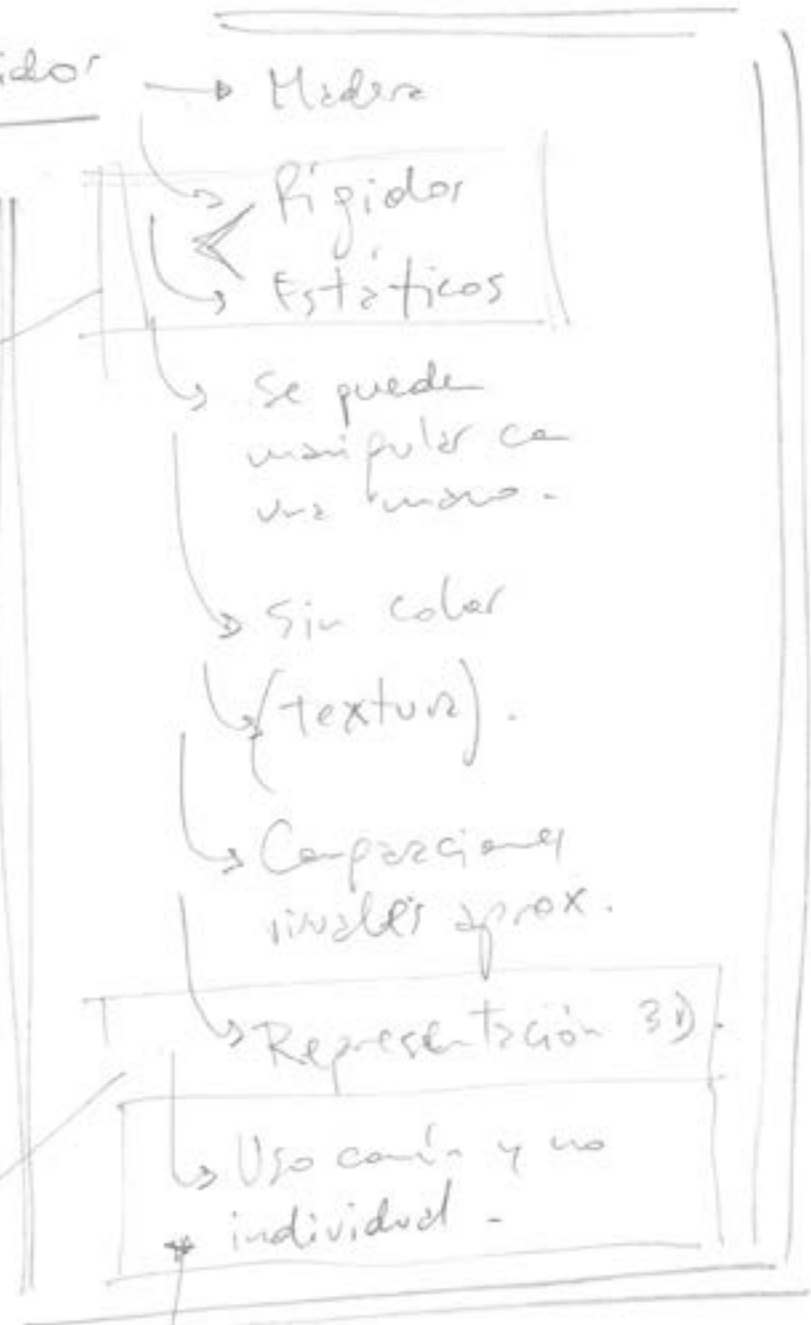
Que la "resolución" del objeto implique
un premio ⇒ Al estib. juego de ingenio
ocupa... o parte de unid.

Se accede a otros problemas a
resolver.

Orgánica que se aseje
o cuya simplificación geométrica se
acercue a algo regular.

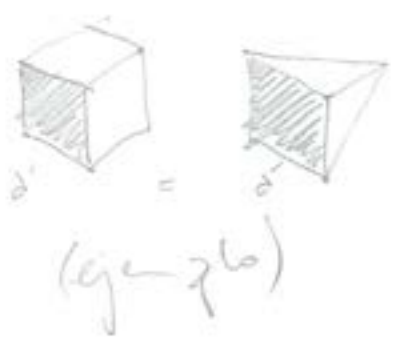
(5) Volúmenes Sólidos

Volúmenes
de Gama, políure
tas/espum. (que permita
pasar a otro
volumen y experi-
mentar?) -



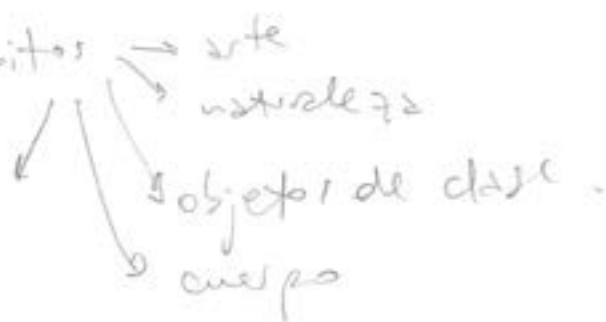
Figuras sólidas
que permita pasar
del 2D al 3D. Por
construcción, o revolución.

Se pueden repartir entre
toda la clase y pedir que
describan esp. algunos volúmenes
o caras, etc. están pintados
del mismo color.



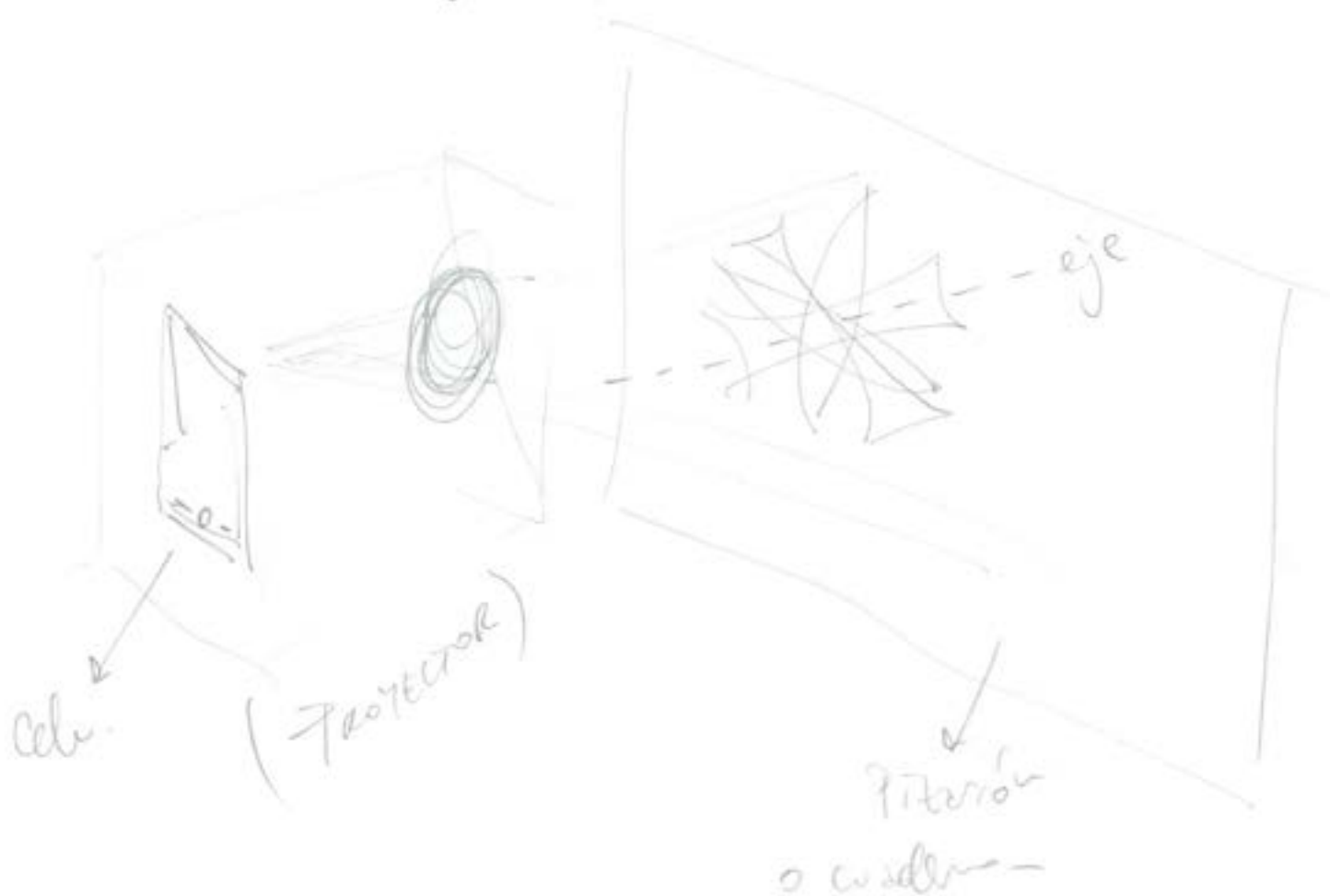
1º AÑO (SIMETRÍAS)

Se podría buscar simetría axial y central en distintos ámbitos



se puede proyectar

Y mediante proyector se duplica la imagen que dibujar en el cuaderno o el pizarrón y descubrir como se puede construir con geometría.

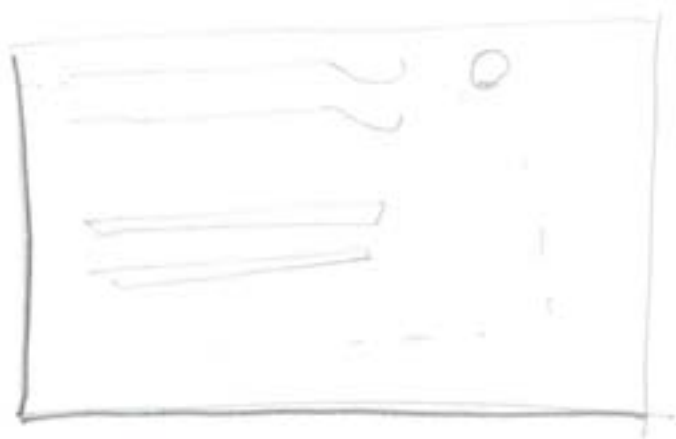
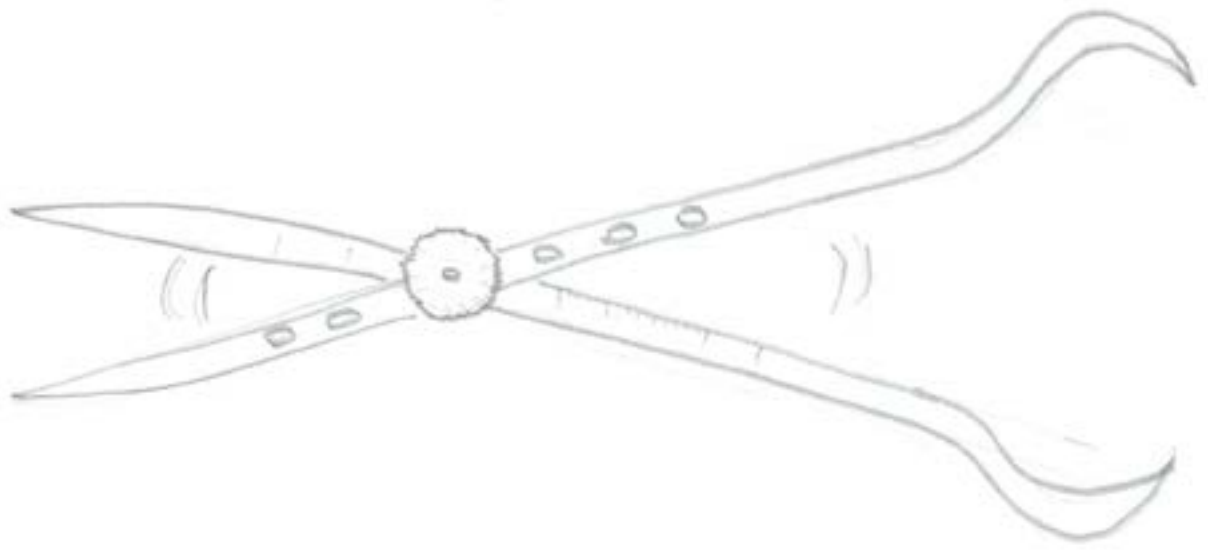


HERRAMIENTA

PROPORCIÓN

PORCENTAJE

5-



→ Podría venir todo cortado a láser. y las alumnas se confeccionan la herramienta en breves minutos.

10/11/2017



Transición de 2D a 3D y a la inversa.

$$\boxed{2D \Leftrightarrow 3D}$$

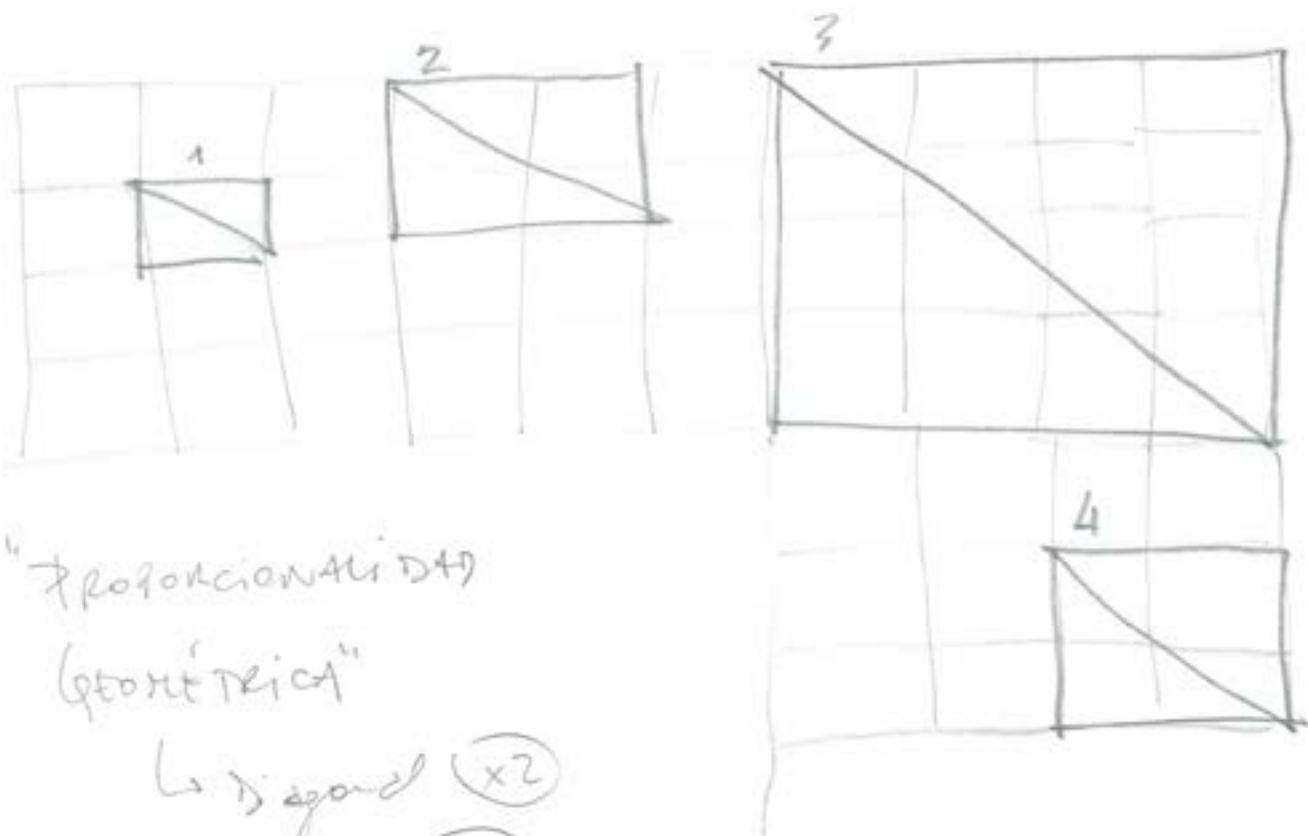


estructura alámbrica,
y un material flexible
hace el volumen "inscrito".



A partir de Cubo y
un hilo de color,
realizar comprobación
empírica del perímetro.





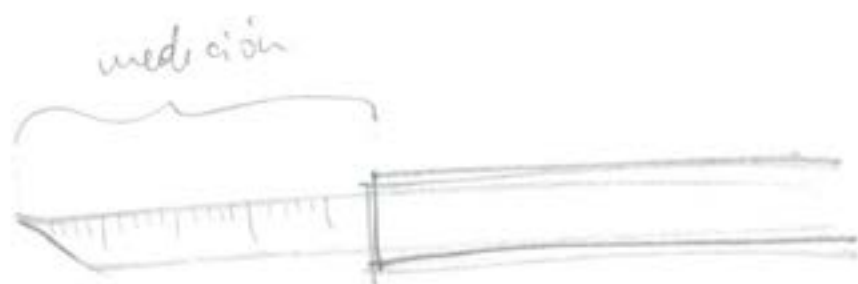
"Proporcionalidad Geométrica"

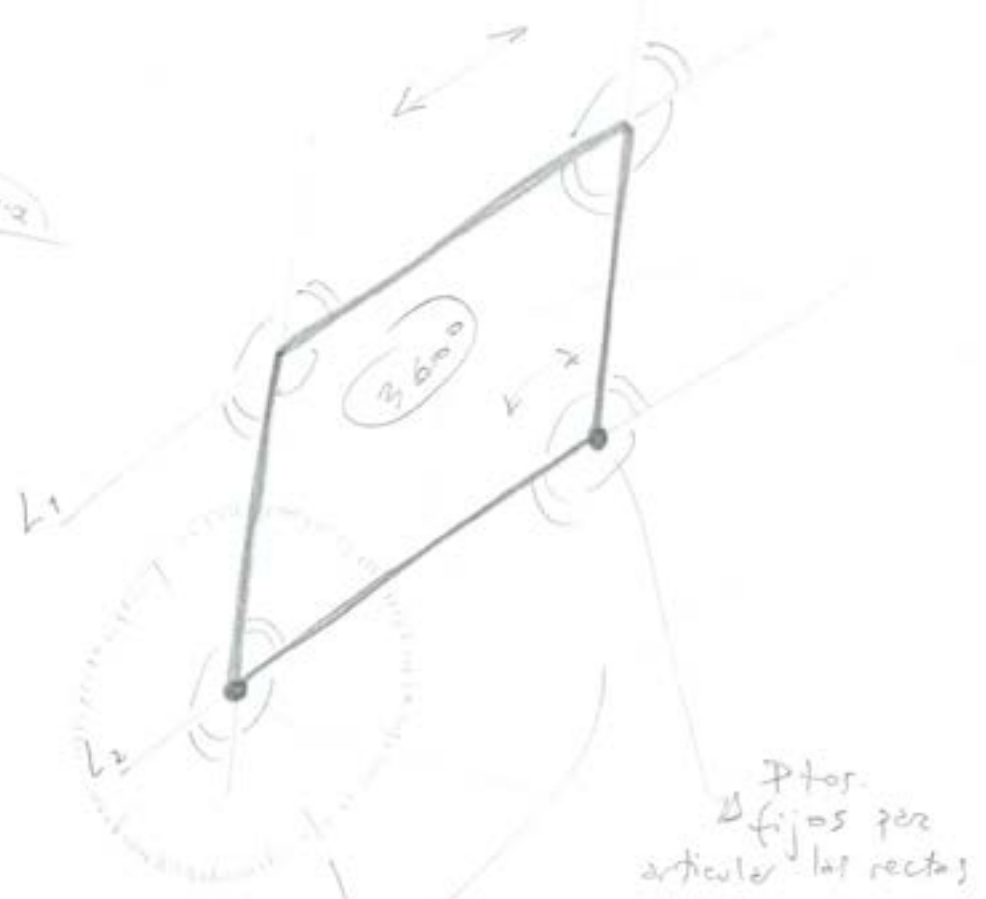
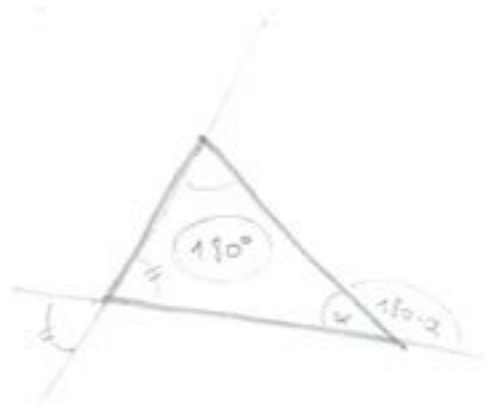
↳ Diagonal (x2)

↳ Área (x4)

↳ Perímetro (x2)

"CALIBRE" en MAF (Líser)



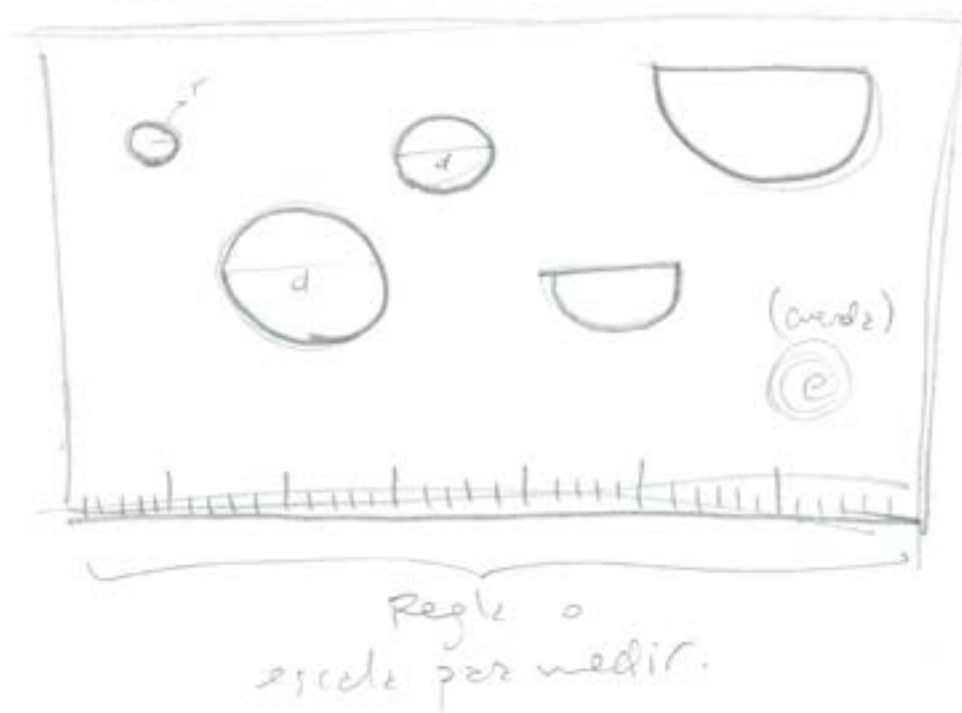


Ptos. fijos por articular las rectas

" $\frac{360}{4}$ grados" por medir a medida que se cambia los X_i .

⇒ Conjunto de representaciones geométricas que sirven como comprobaciones de propiedades, y como herramientas de medición.

"BUSCANDO N° Pi"



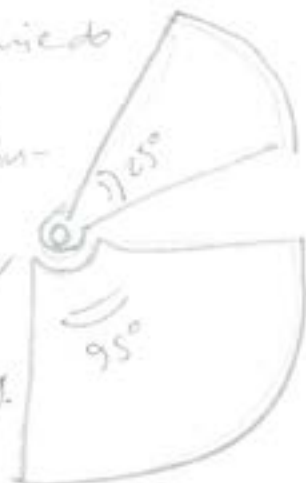
→ Tablero con
caños de
PVC. Para
medir
perímetro
con hilo.
Y luego
con par
ca
diámetro
o radio.

→ también se podría aprender algo de
cálculo de área.

→ 4 tb. de gráficos y proporciones



Superficie
"trozos de
torta" distri-
tos, se
puede lograr
varios
con simetrías.



TRANSFORMACIONES
(2^{do} Año)

ISOMÉTRICAS

- Traducción →
- Rotación
- "Reflexión"



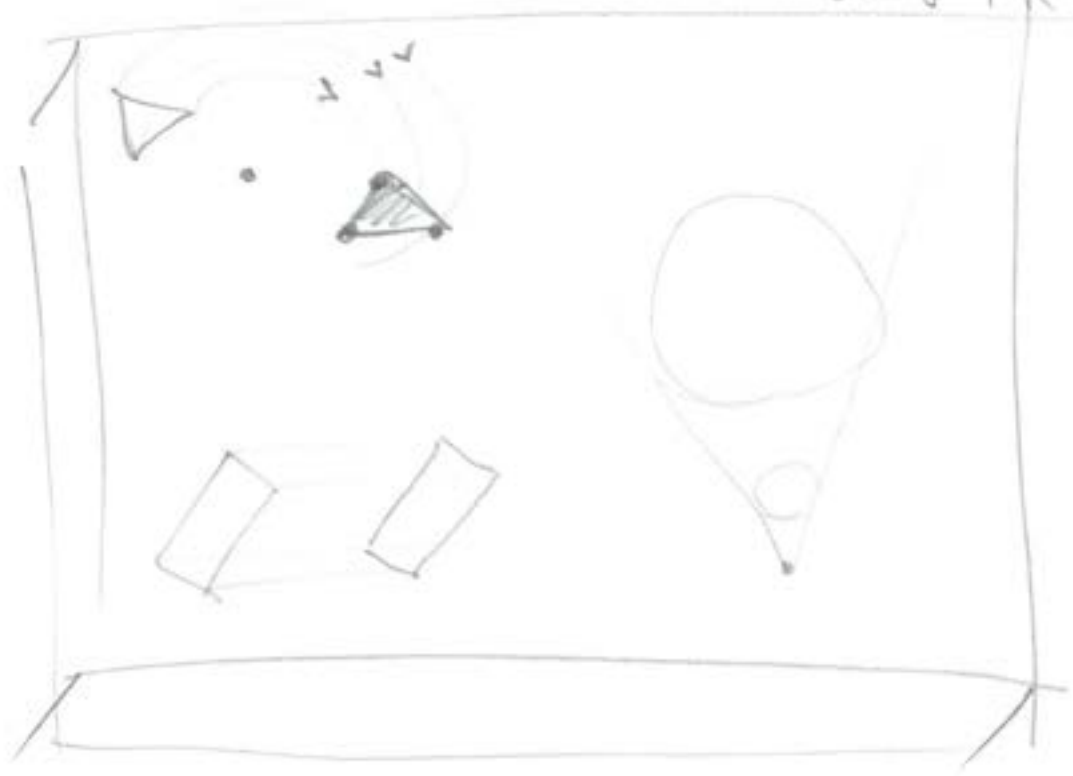
NO ISOMÉTRICAS

- Homotecia ("Escalar") -
- Geometría ("Escalado, poco girado") -

→ Generar un plataforma de dibujo que les permita a los alumnos trazar figuras, por luego aplicarle transformaciones Isométricas y No Isométricas. Y tb. agregar un modelo avanzado que salga del plano y vaya al 3D -

Tal vez un acrílico por dibujar con dry pen -

↳ Estáid bueno que la transformación dibuje, (al segundo intento),



⇒ EJEMPLO de TASELACIONES a Celulas → DMC Escalas etc.

(2^{do} AÑO) "Representación del Espacio en el Plano"

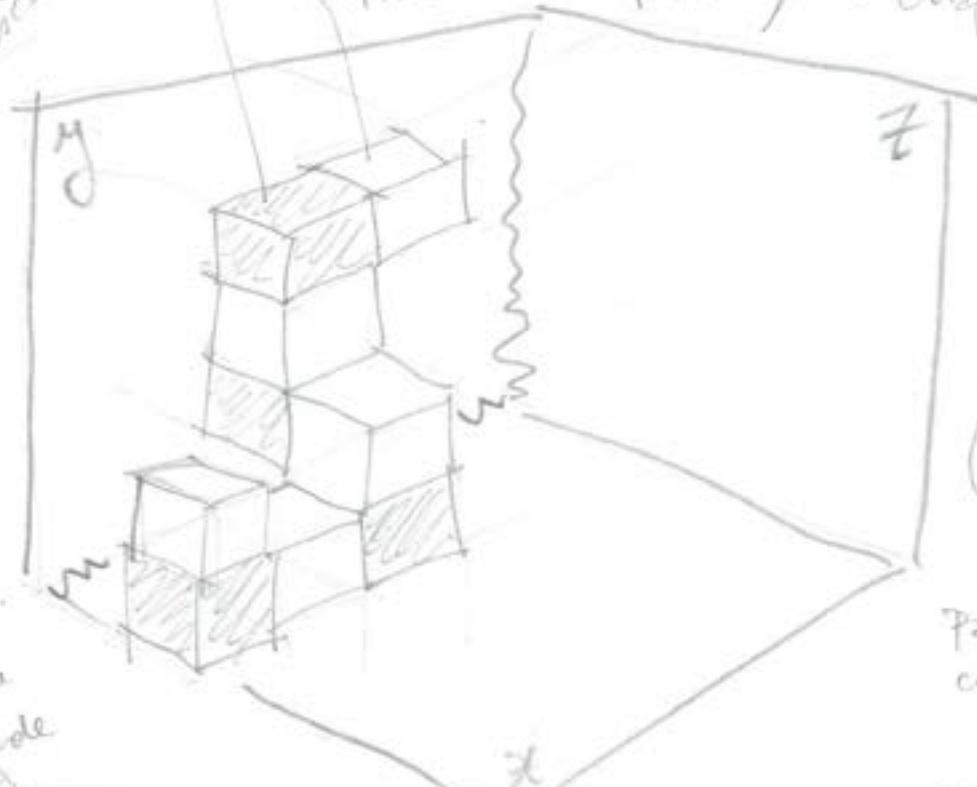
(PROYECCIONES)

► Puede ser un módulo cilíndrico.

Al estilo de "Cubo" usado en 1900.

ó juego de Ingeniería de 4 módulos

► Piers Iron
► Piers METAL (unión fuerte) → ó simple de chapa acero →



"Giroscopio"



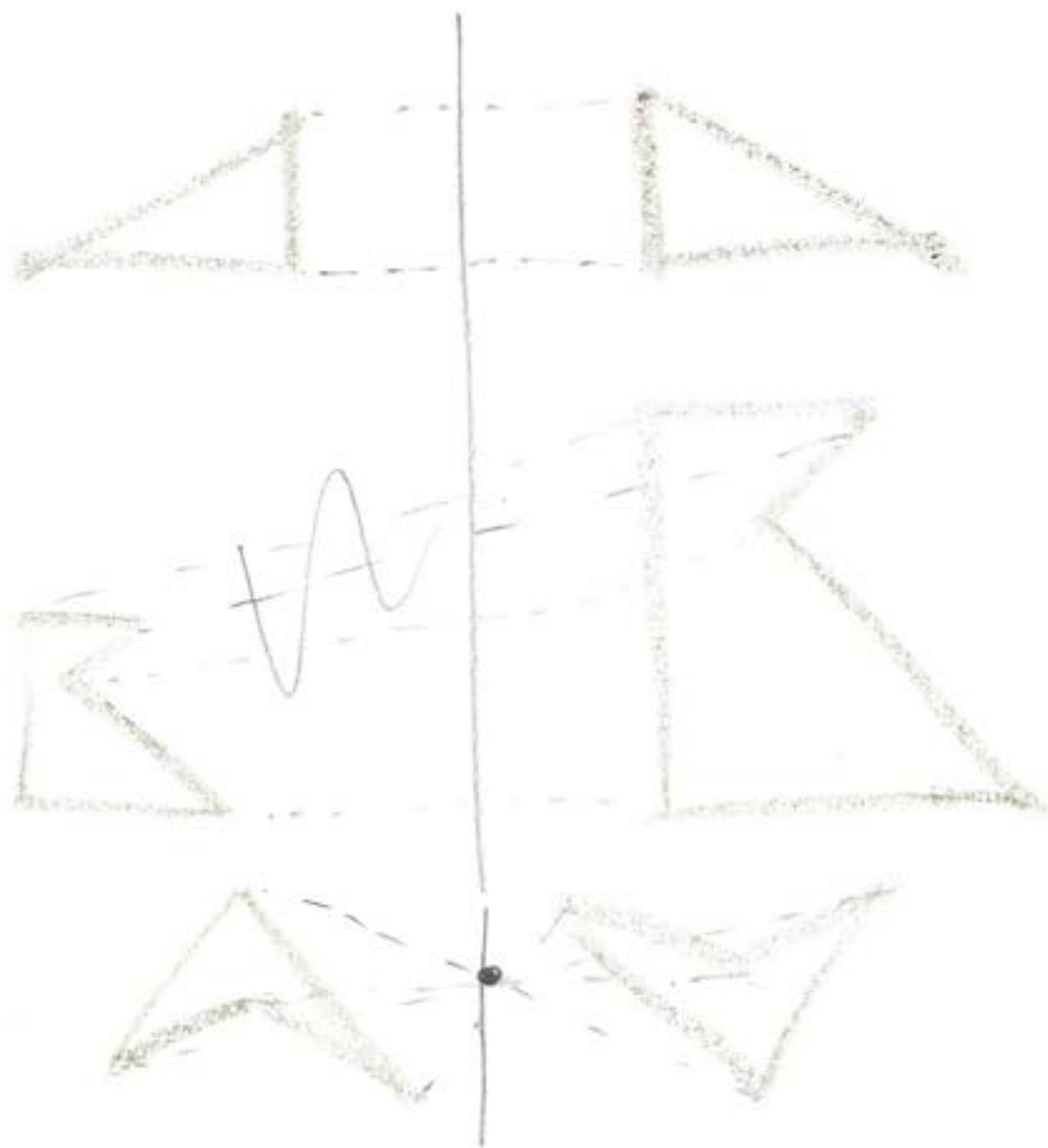
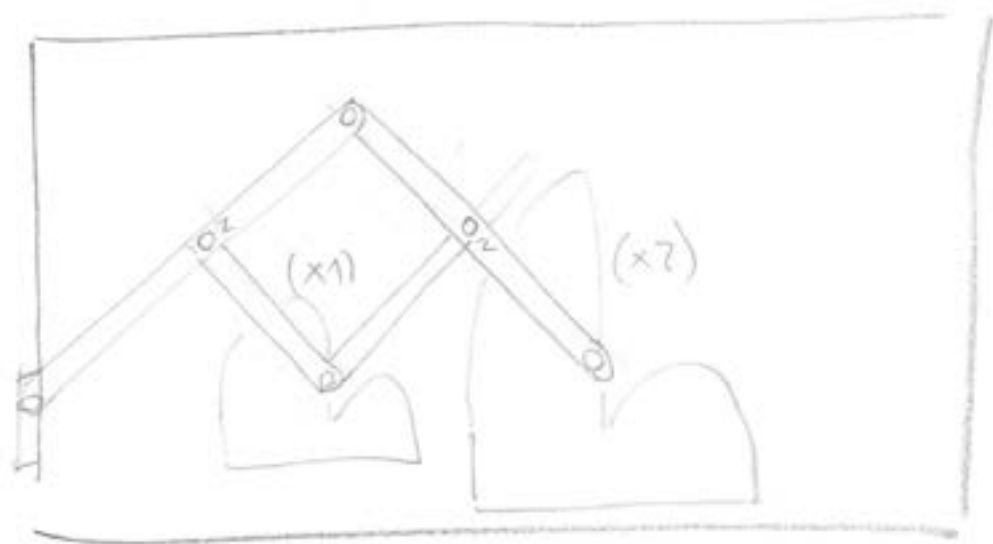
Para proyectar curvas -

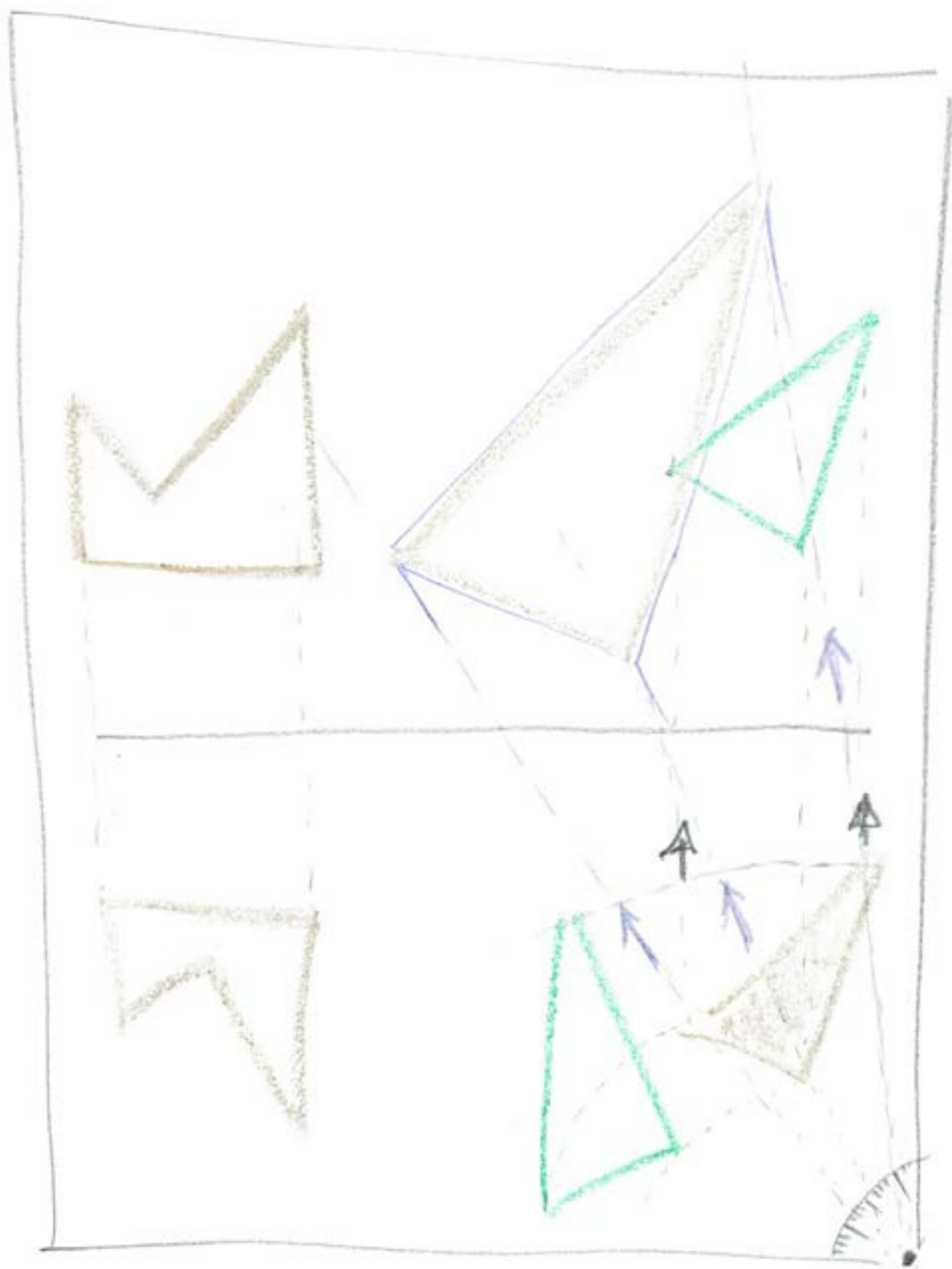
→ Figuras articuladas que permiten generar distintos modelos 3D -



Basado en un módulo cúbico -

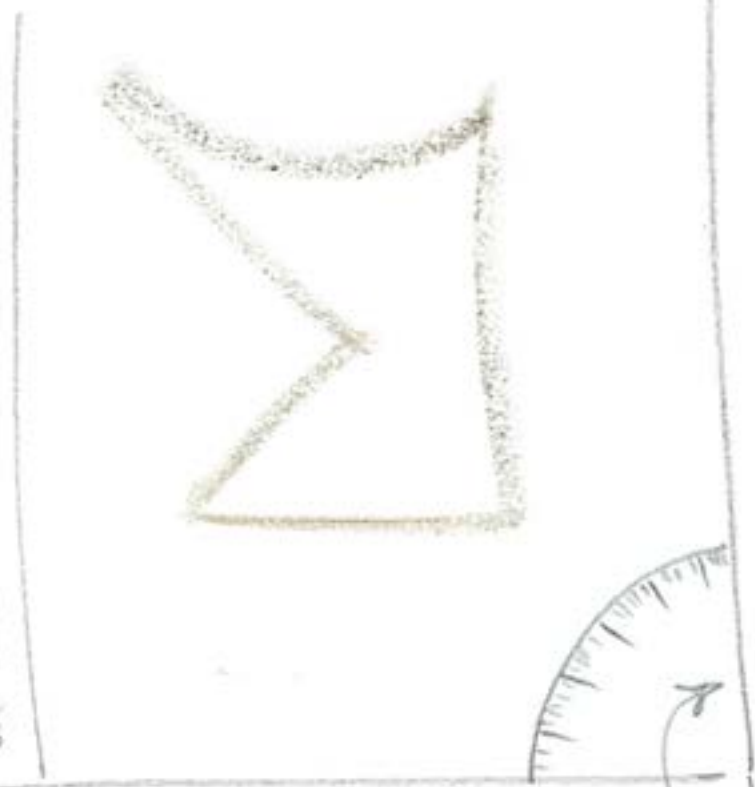
Para proyectar dibujo en el plano y al desmenuar los planos, ver como se reduce en proyecciones.



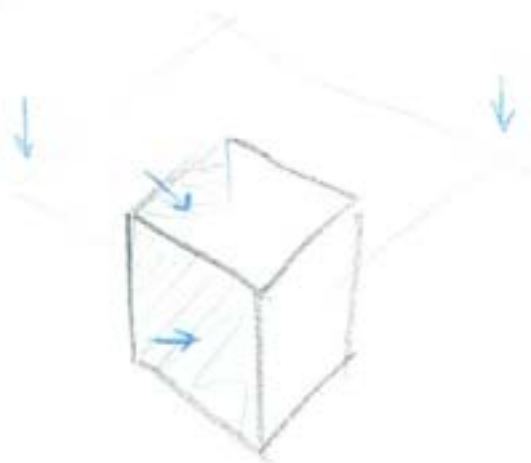
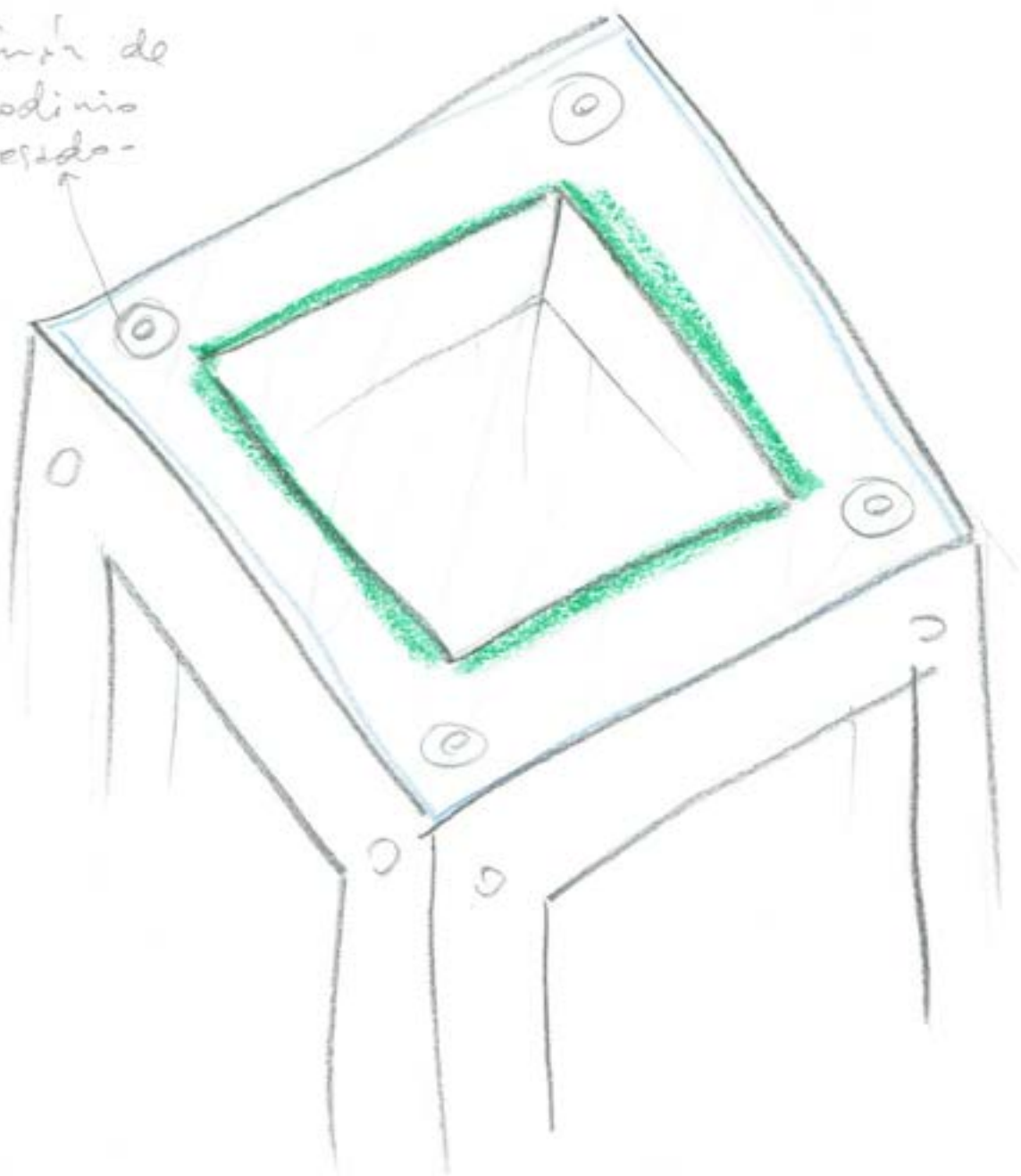


[Impresión + GRANDE pza
pitanda - Ni siquiera precizaré
dibujar] -

=> Introducción entre del kits pen-je
de dibujo Rotación sin necesidad
de un uso tratado.



Instr de neodimio fresado -

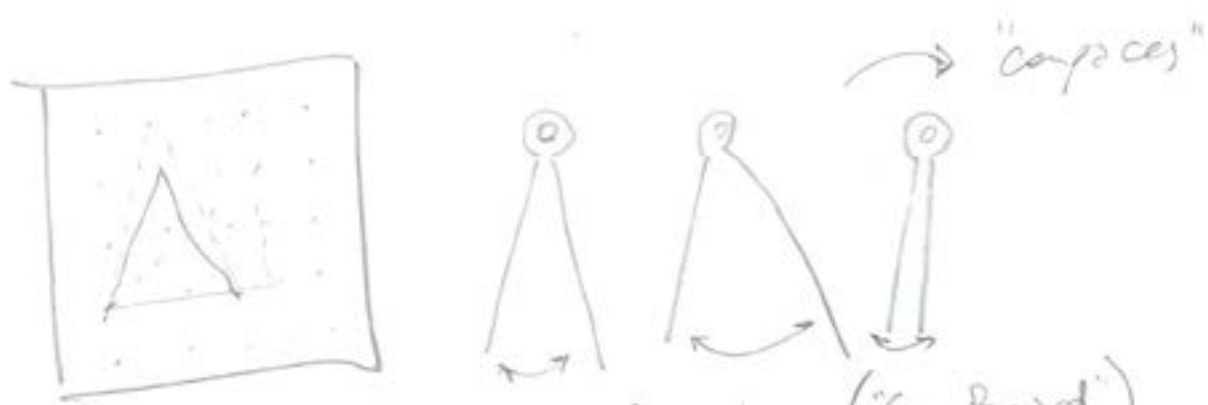


"Proyecciones"

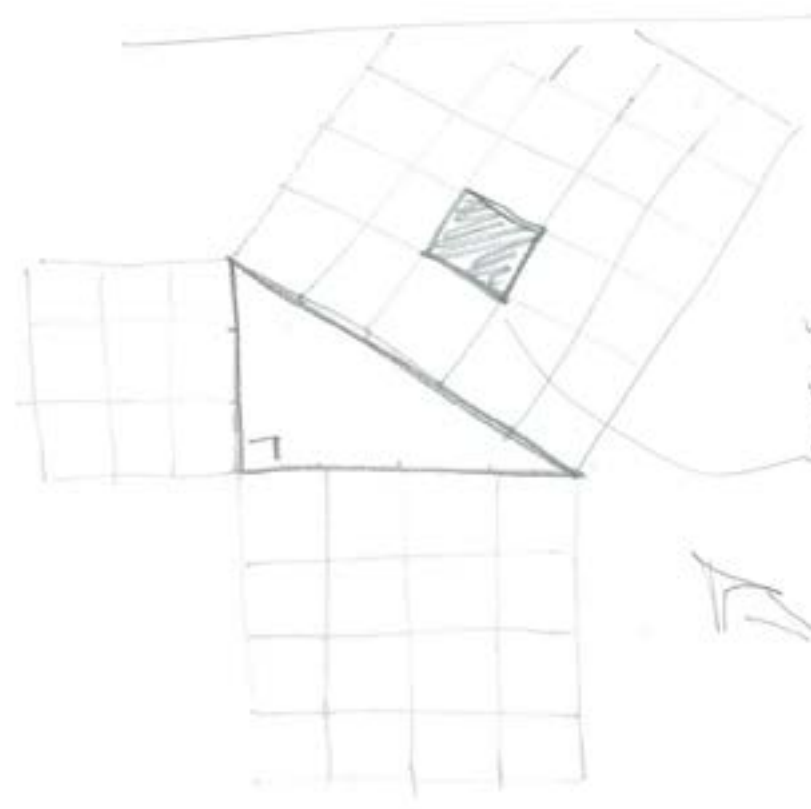
3 Planos de trabajo.



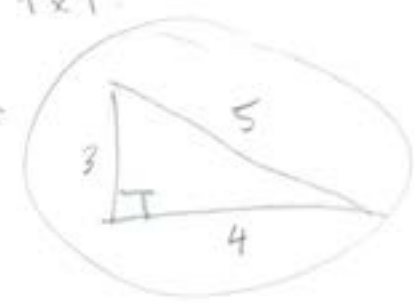
¿Plataformas
central
por apoyo de
solidos?



Desarrollar un Geoplano ("Geo Board"),
 que junto con tres compases articulados
 de \angle s, permita comprobar que la
 suma de \angle s de un triángulo es 180° .



Teorema de Pitágoras:
 - Construcción
 mediante arena, arena,
 microesferas de poliestireno,
 módulos cuadrados de
 1×1 .

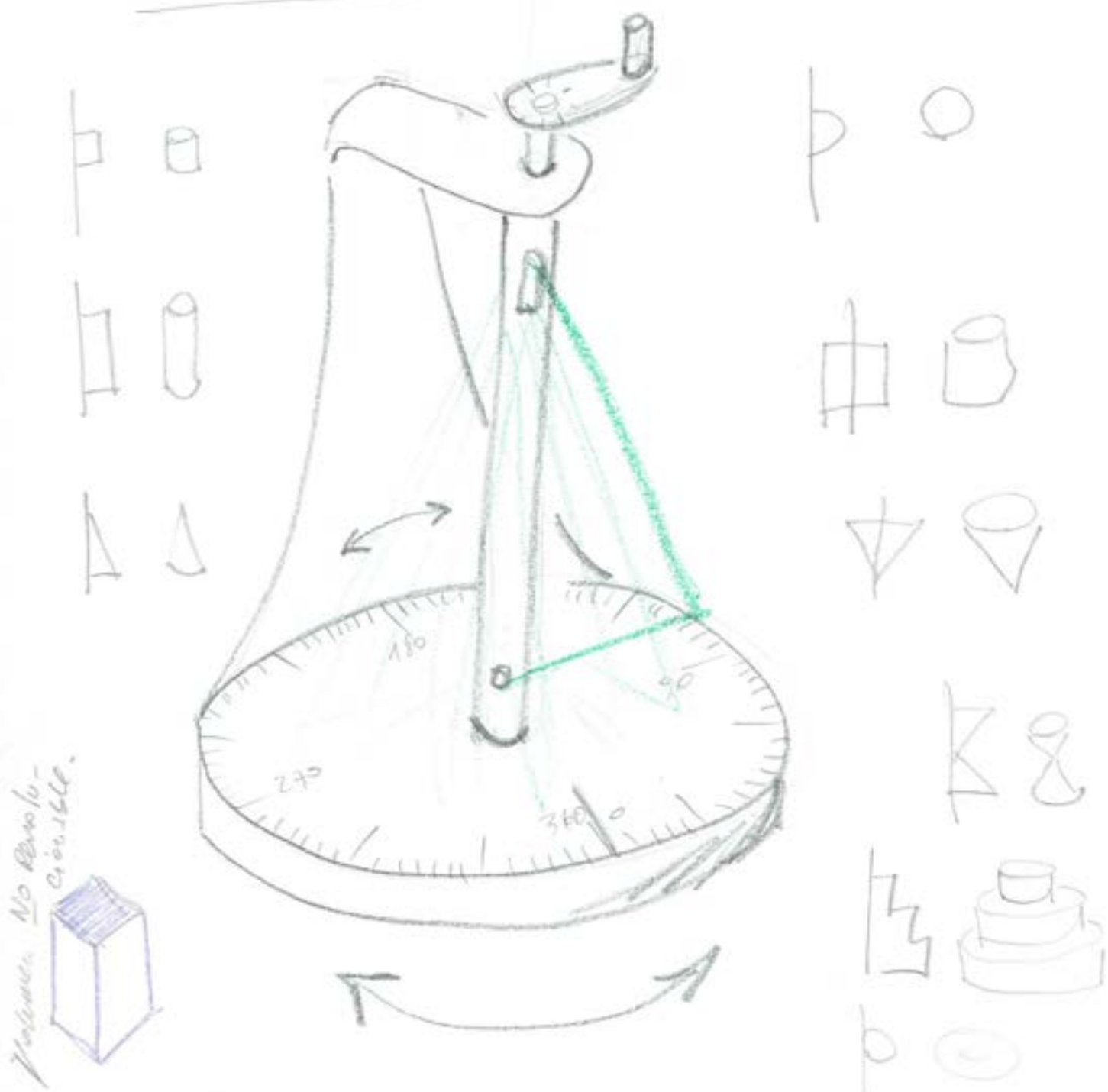


"Teo. de Pitágoras Recíproco"

Cuadrado con doce segmentos (con unidades) sirve para
 generar \angle de 90°



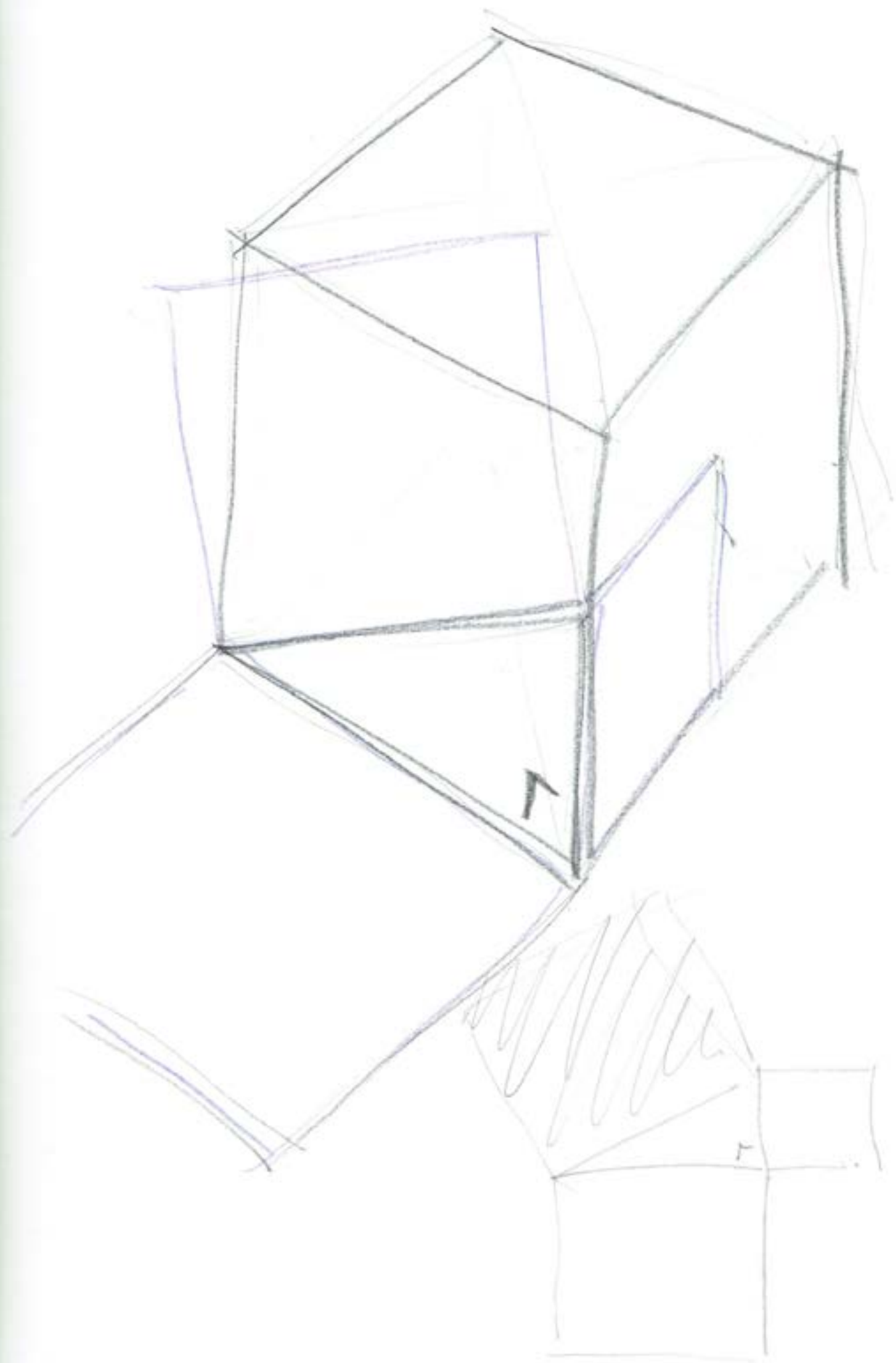
Dispositivo de Revolución⁴

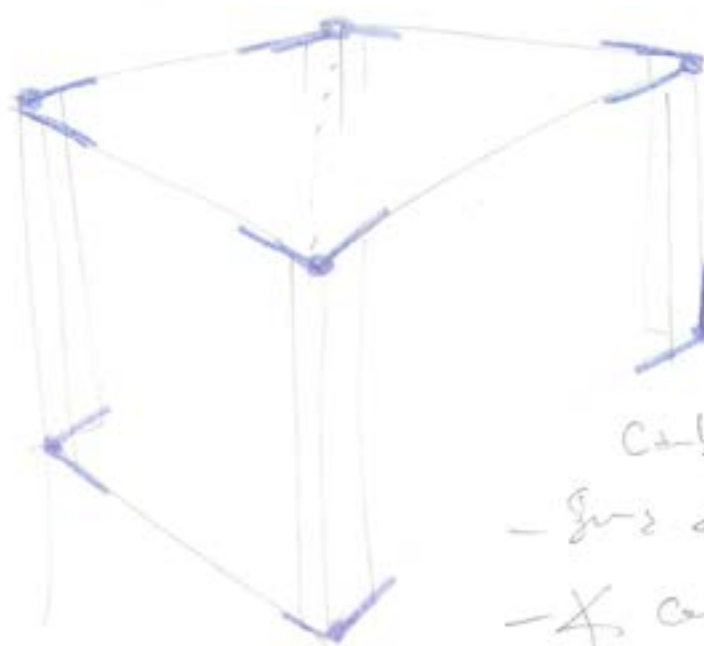
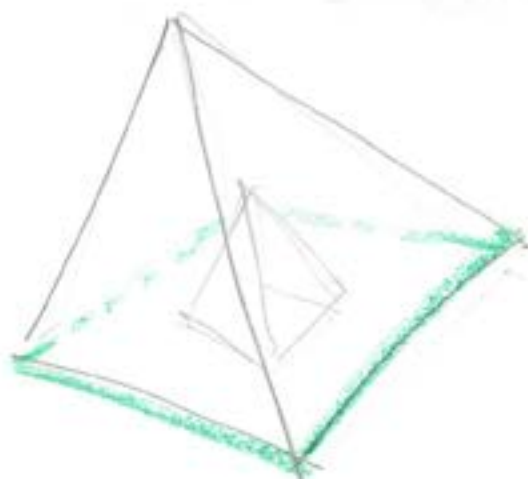
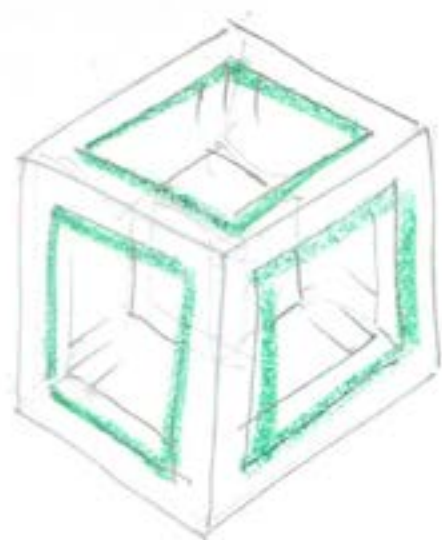


MDF laser.
Impresión 3D. + RULEMANES.

⇒ Acompaña ca Resultados de
Revoluciones "Practicas".







⇒ Articulación
con bisagra
en una
dirección.



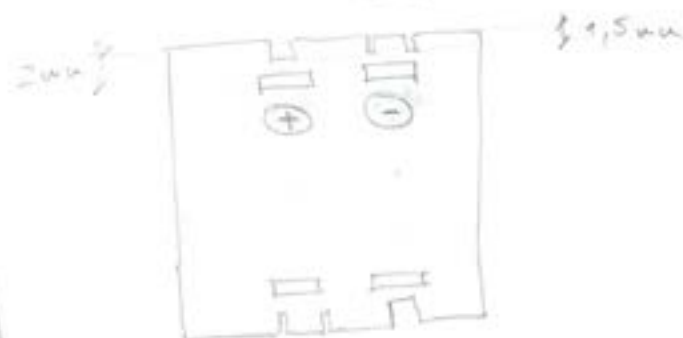
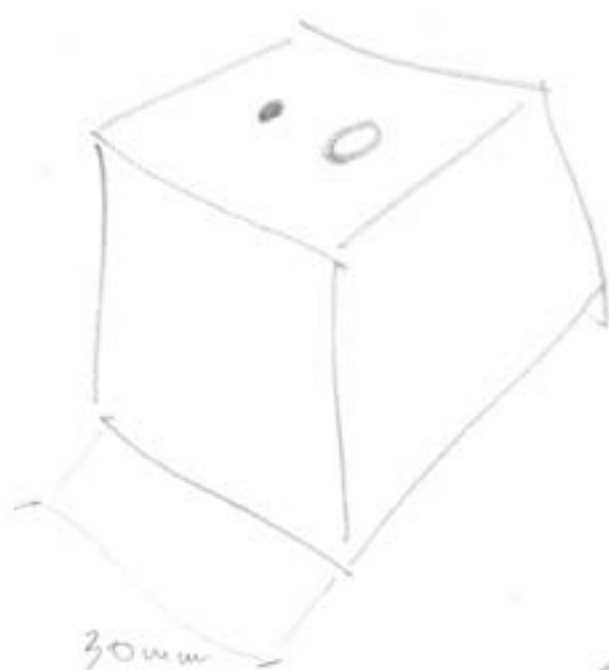
Cambio de χ_s .

- Ejes de χ_s e $\Delta \square$
- χ completo
- Δ semejante.

IMÁN

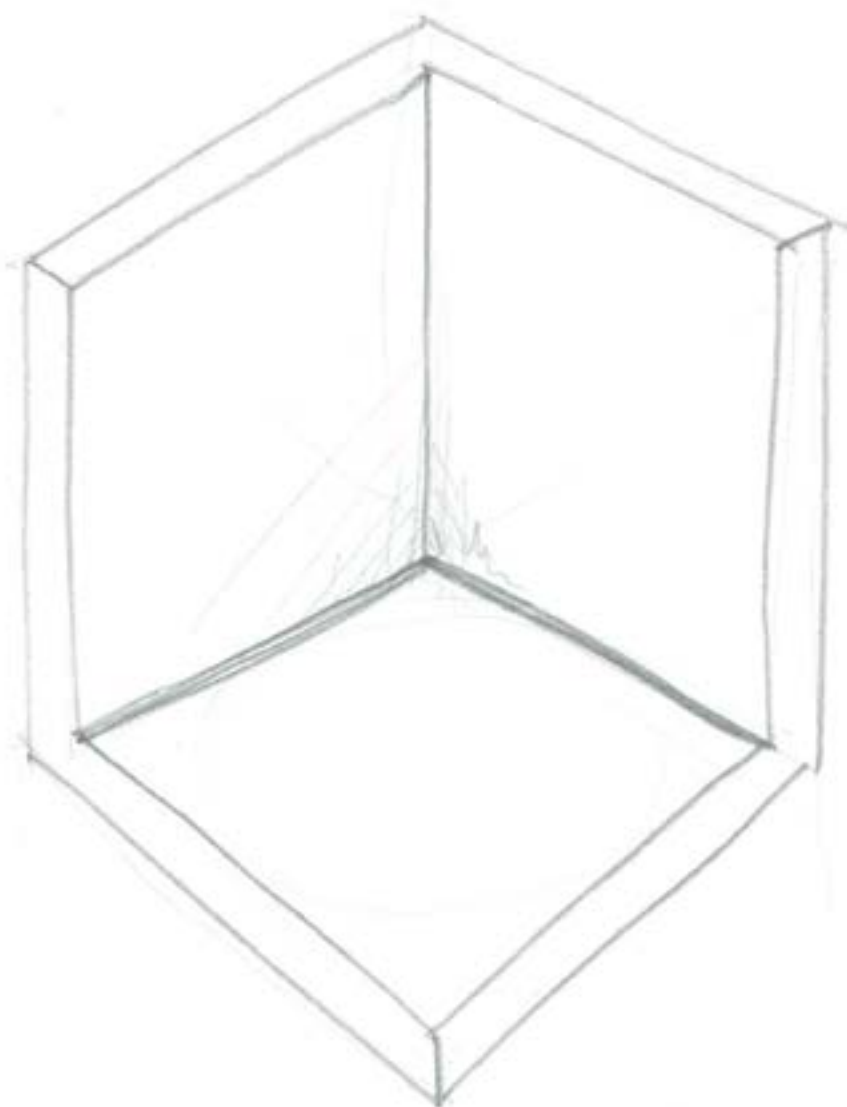
10,0 mm
1,8 mm (4 decimales)
10,4 x 2,2 mm (Estructura por flotación)

20 mm
25 mm
5 mm

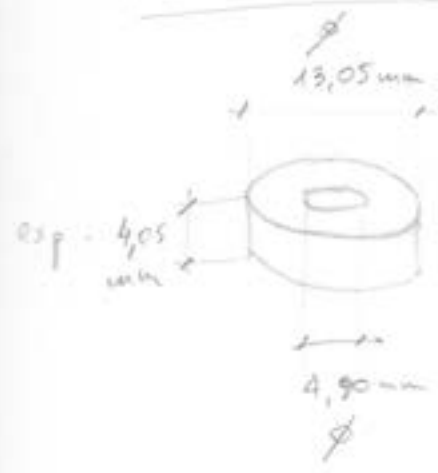


TEMAS técnicos (1º)

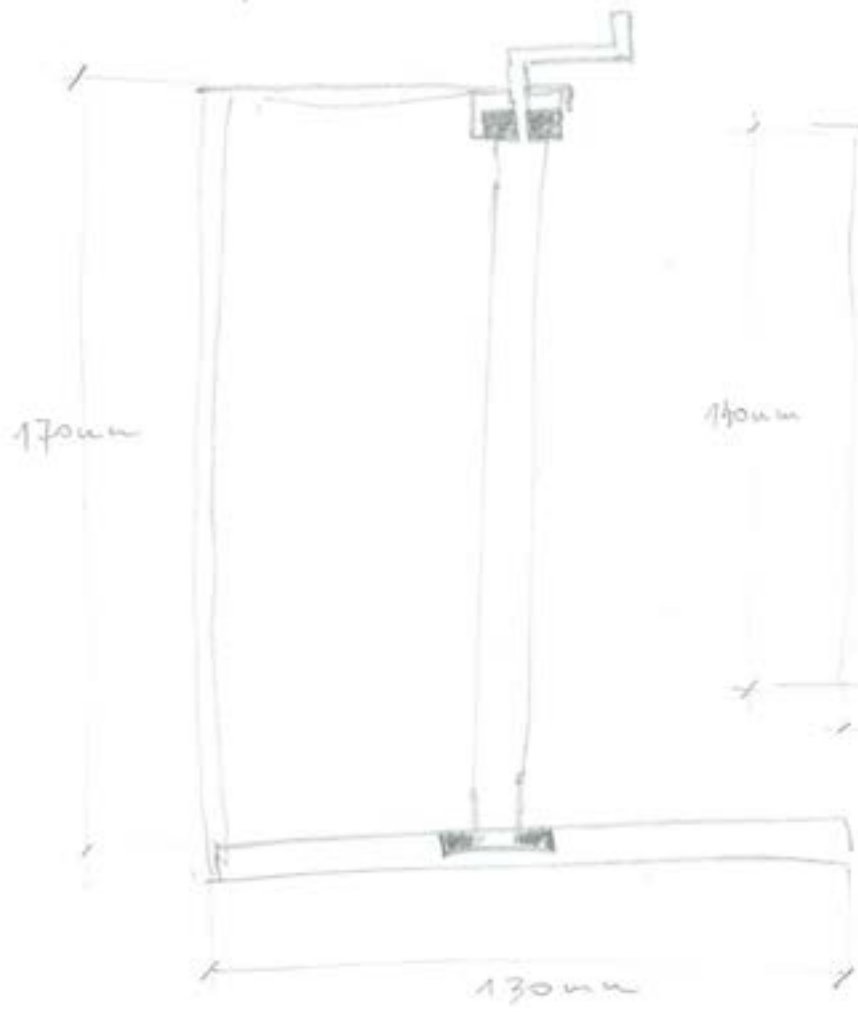
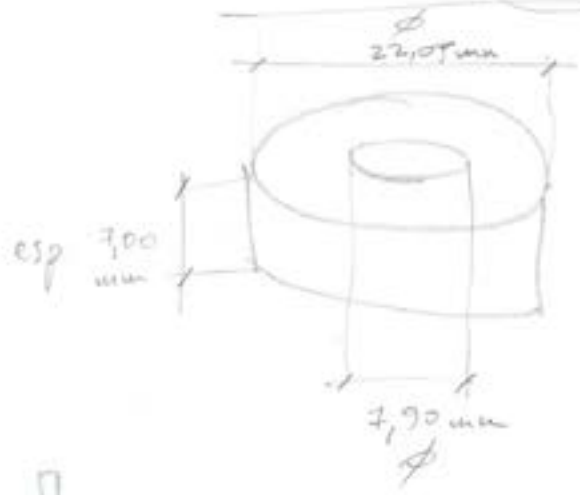
- Rectos, semi-rectos, semi-rectos
- Puntos, vértices, lados.
- Círc. inscritos y circunscritos
- Rectos \perp //



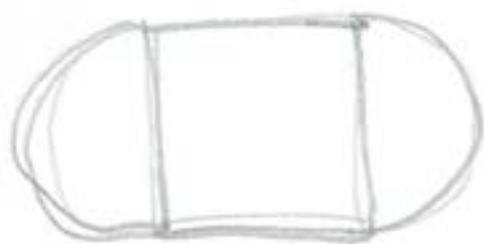
Rubimén Pequeno



Rubimén GRANDE



Prop. "Sólidos IMANTADOS"



Ejemplo de uso de NIVEL con el mismo ejercicio.

- calcular perímetros y Áreas, dibujados en los sólidos con plantilla.



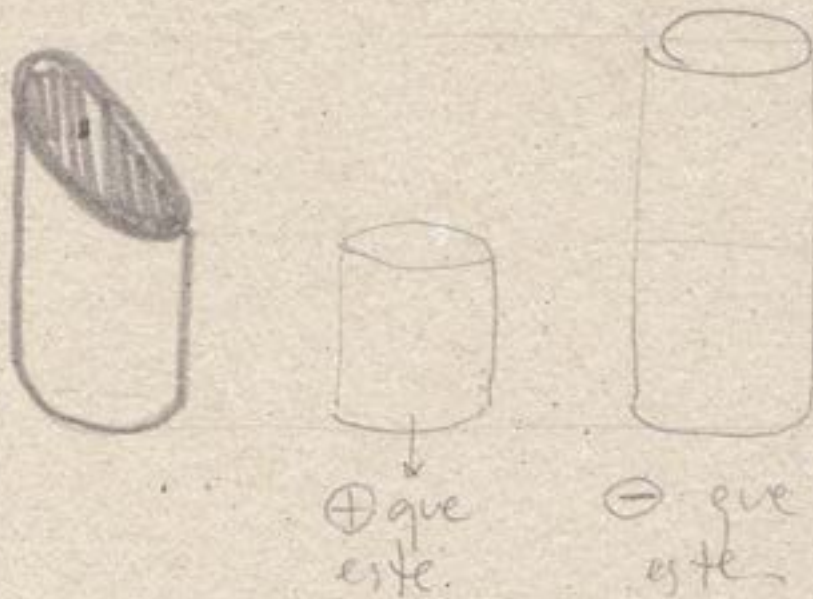
- Luego calcular volumen a partir de sólido representado en el dibujo inicial.
- Probar distintas configuraciones -

¿Qué objetos reales tiene esas formas?

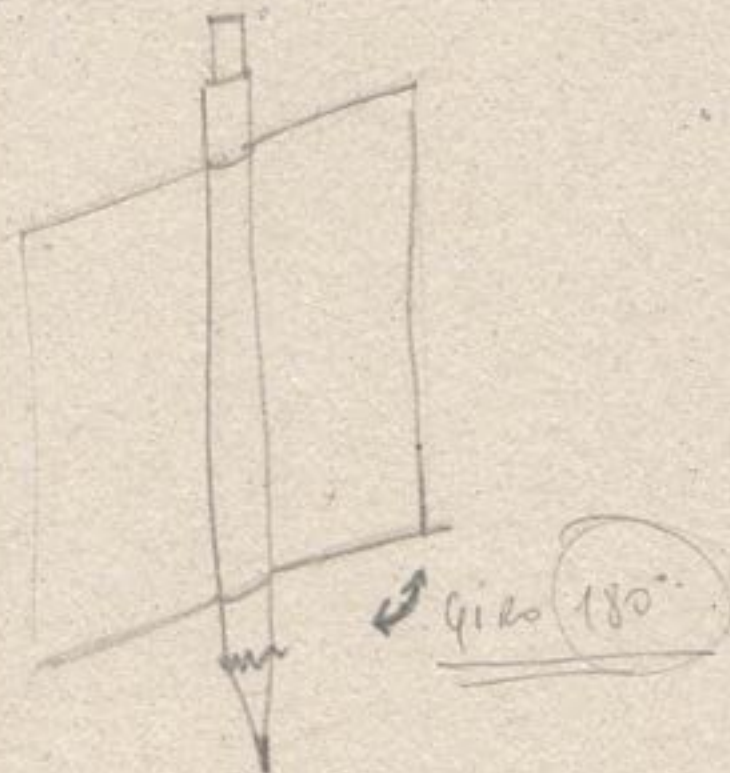


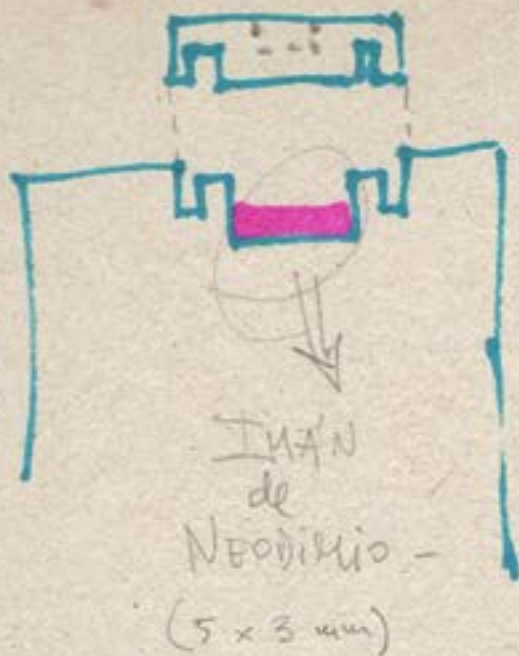
pastilla, etc. - (ARTE, CIENCIA, VIDA...)

- Volume x aproximación



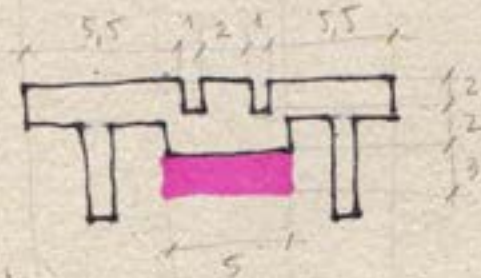
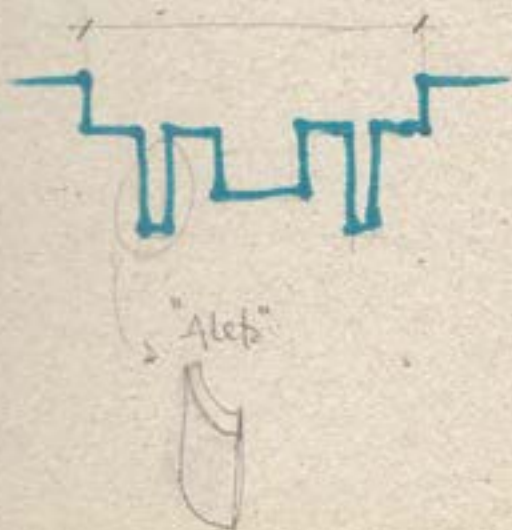
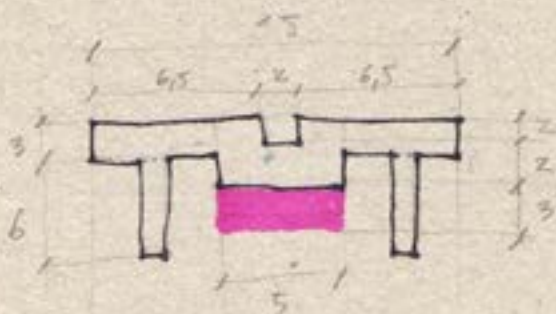
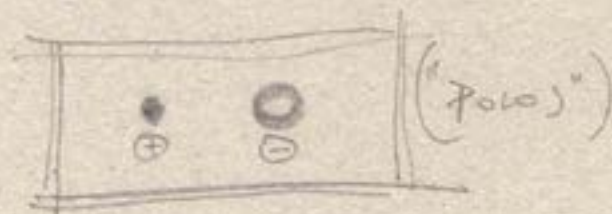
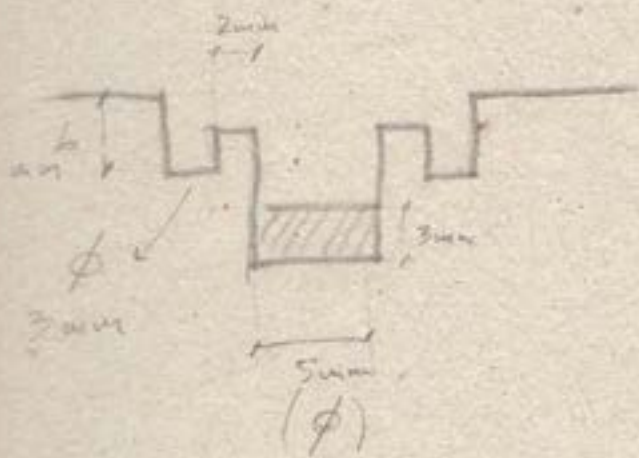
- "Revolucion con LÁPIZ DE EJE"

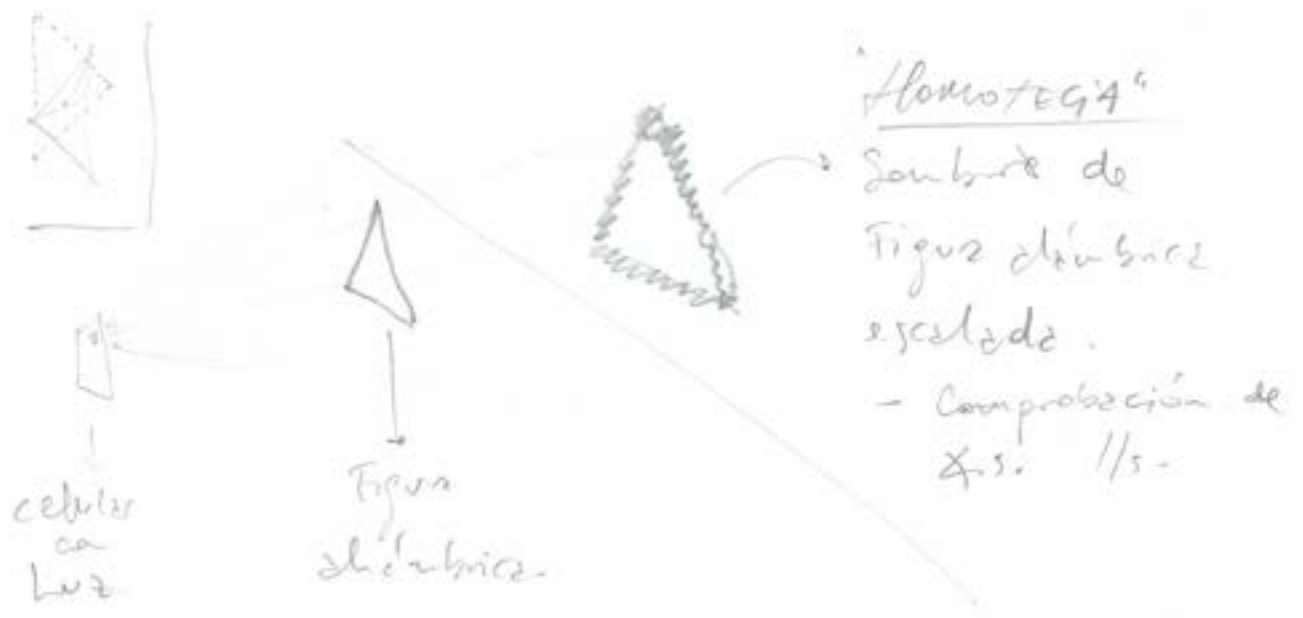




→ esta tapa penetrará
Imprimiendo el modelo
sin supervisión.

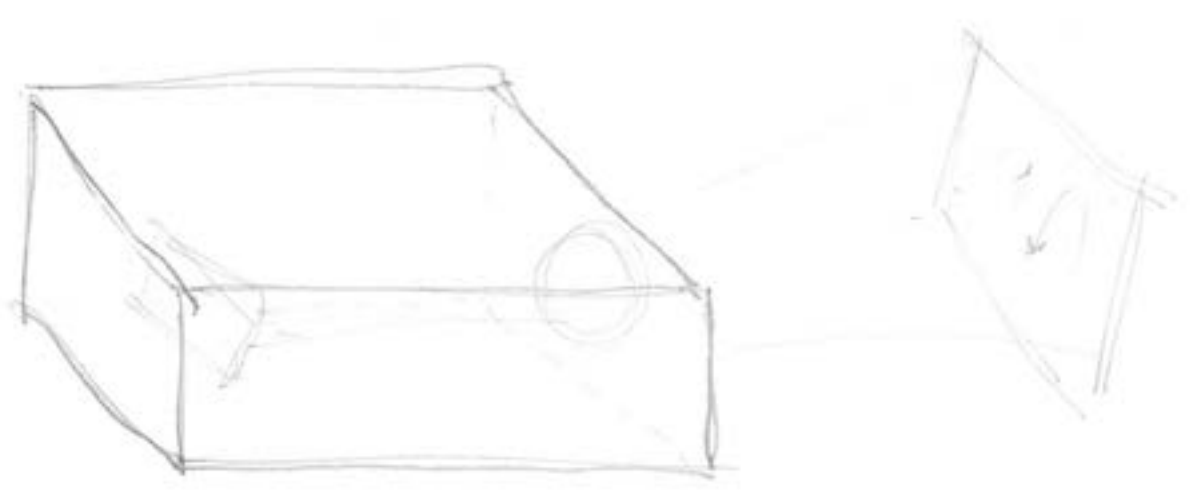
Y una vez todo
modelado, se
inserta imán y se
pega tapa. -





46 SEMELHANÇA

("Construcción de Proyeção")



TIPOLOGÍAS.



modular



rigido



modular flexible

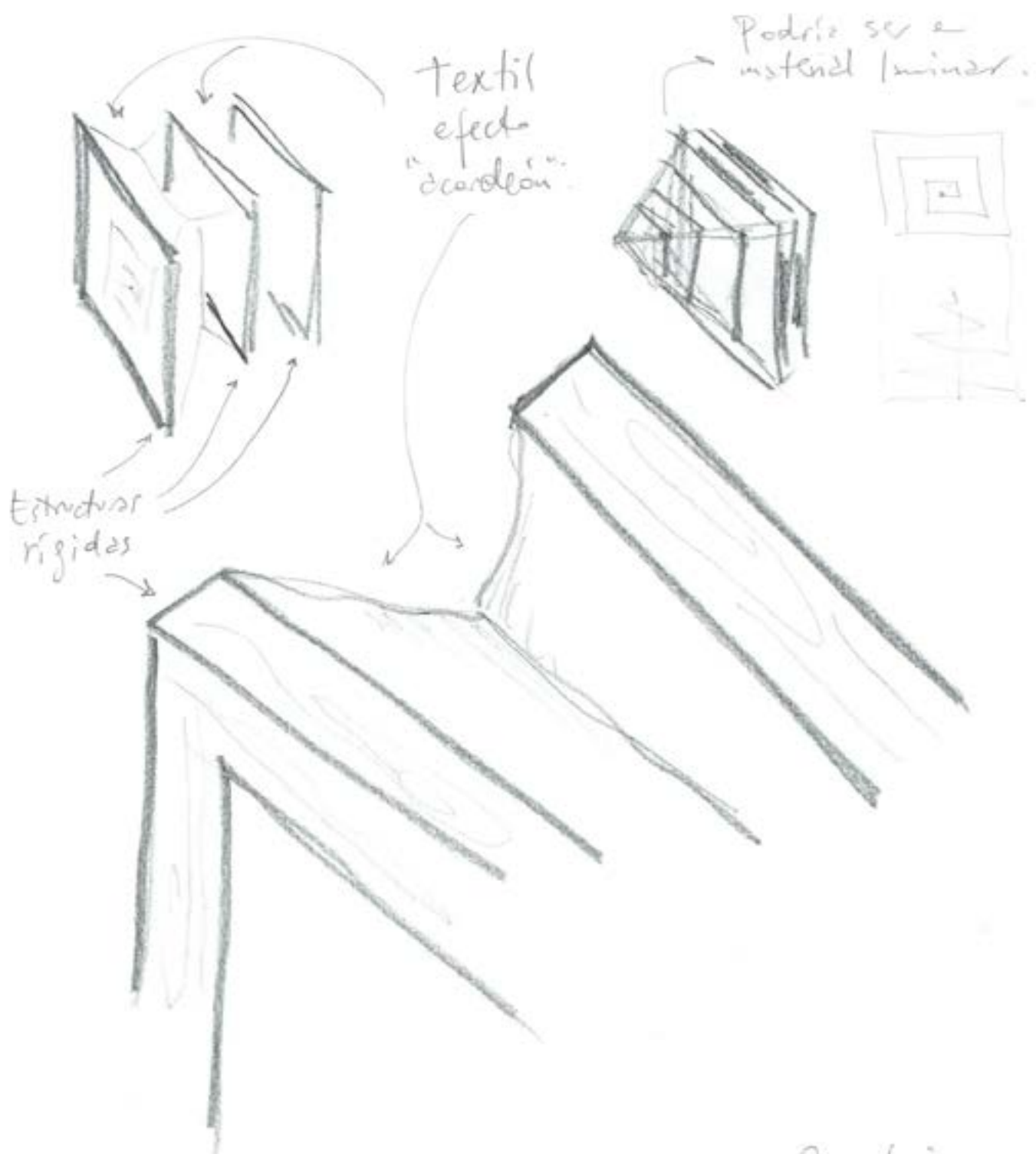


intrusible



Soft-

"VOLÚMENES SEMI SÓLIDOS ARTICULADOS."

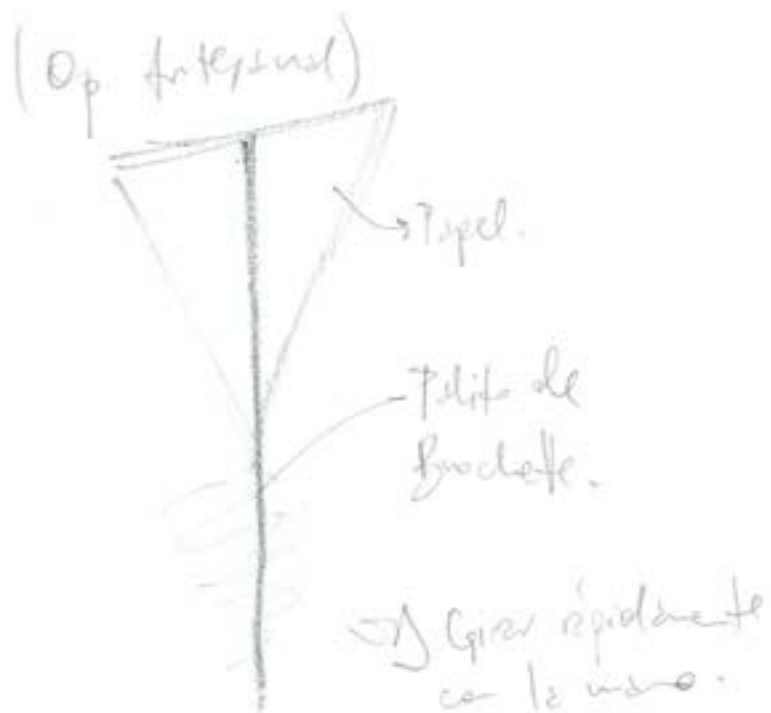


Varias
CONFIGURACIONES.



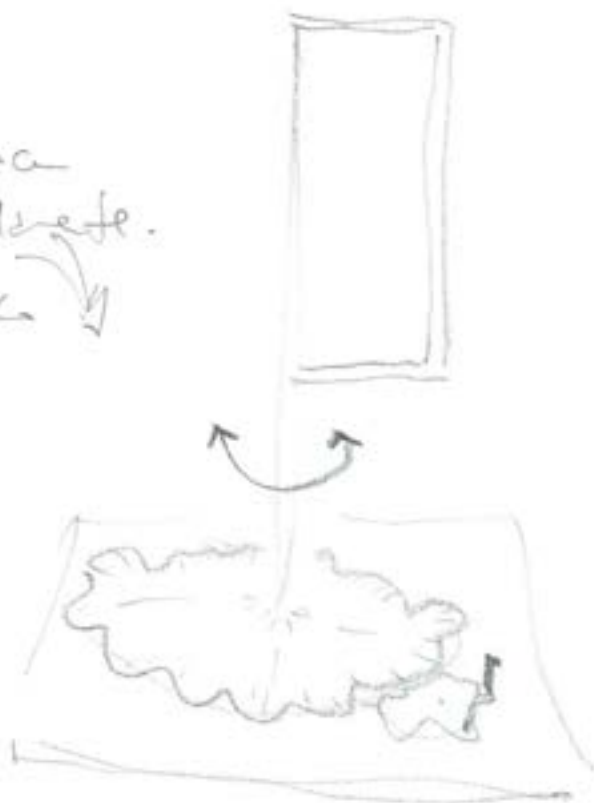
Se podría
usar velcro
para unir
varios
módulos -

Dispositivo de Rotación.

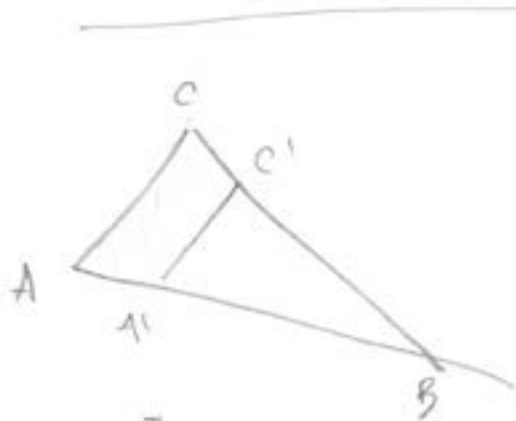


Empujar hacia
girar la figura rápidamente.
Generando Efecto óptico
de cuerpo 3D.

Probar si cómo
del celular no
se percibe ese efecto.



THALES (DINÁMICO)



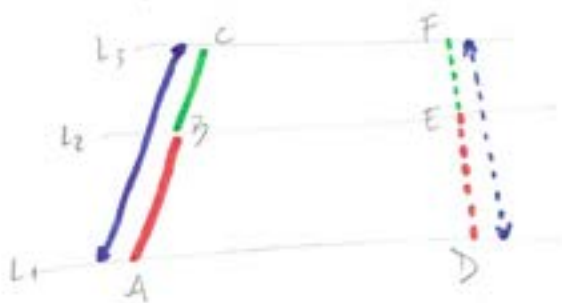
$$\frac{\overline{AC}}{\overline{A'C'}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{B'C'}}$$

(Teorema particular de Thales)

para luego pasar a Thales "gen." (general)

Teo de Thales

($l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$)

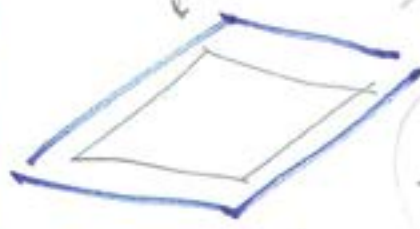
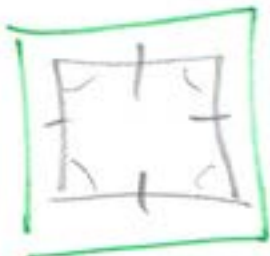


$$\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{DE}}{\overline{EF}}$$

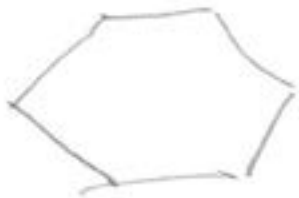
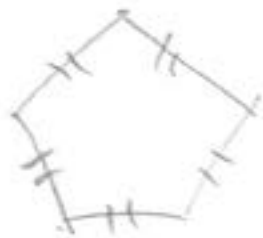
$$\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{DE}}{\overline{DF}}$$

...

Polígonos
REGULARES



CONVEXO



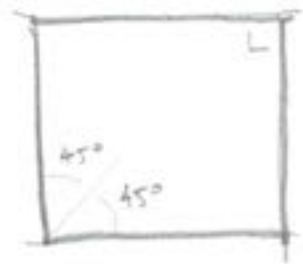
Polígonos
IRREGULARES



CONCAVO.



⊛ Se puede generar un kit de figuras regulares, irregulares y cóncavas. Con bajo relieve dibujados.



⊛ o también se puede generar figuras articuladas de modo de poder experimentar con ellas. Partiendo de figuras convexas regulares o otros tipos de figuras. ~~se puede hacer un kit~~

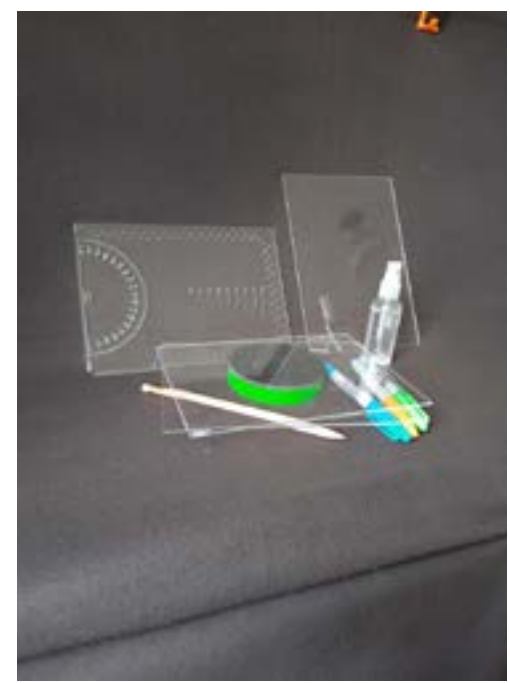
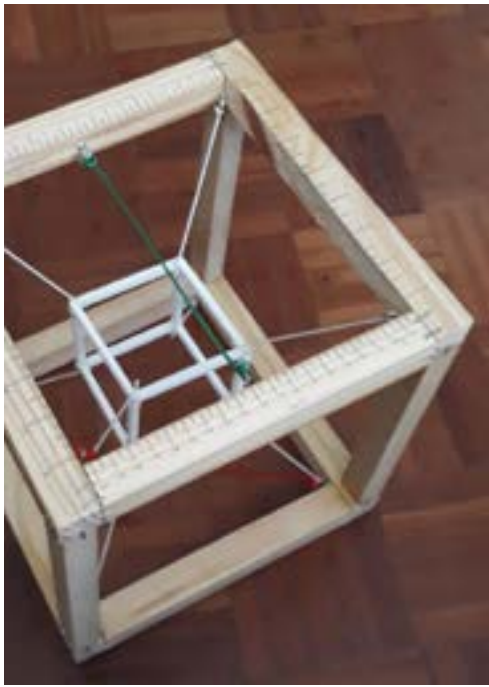
Acompañar con tabla de ayuda.

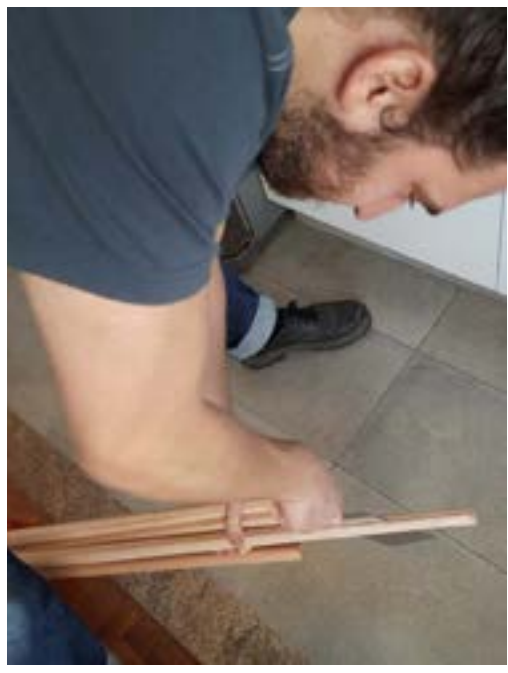
⇒

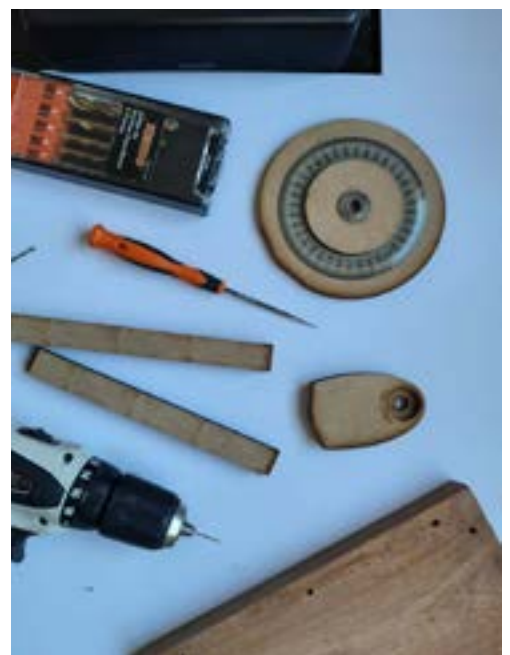
△	△	△
□	□	□
○	○	○

~~se puede hacer un kit~~

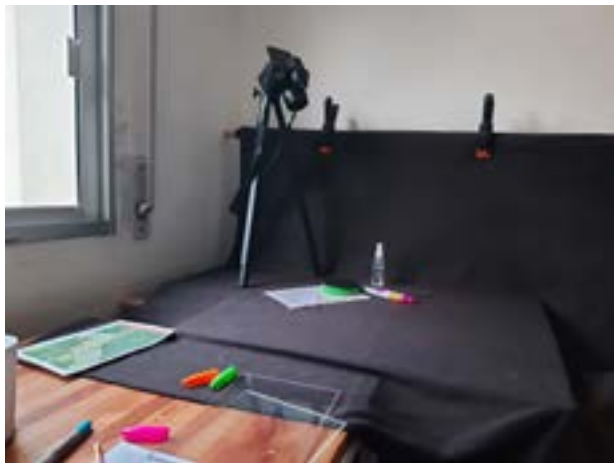
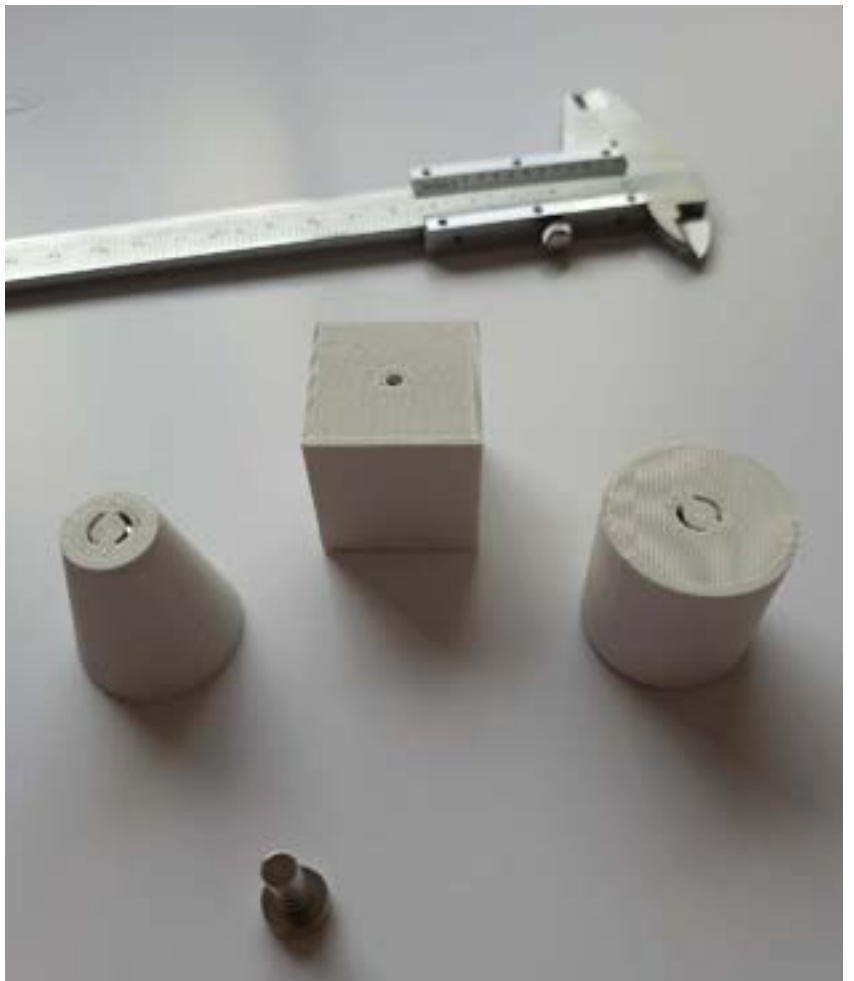
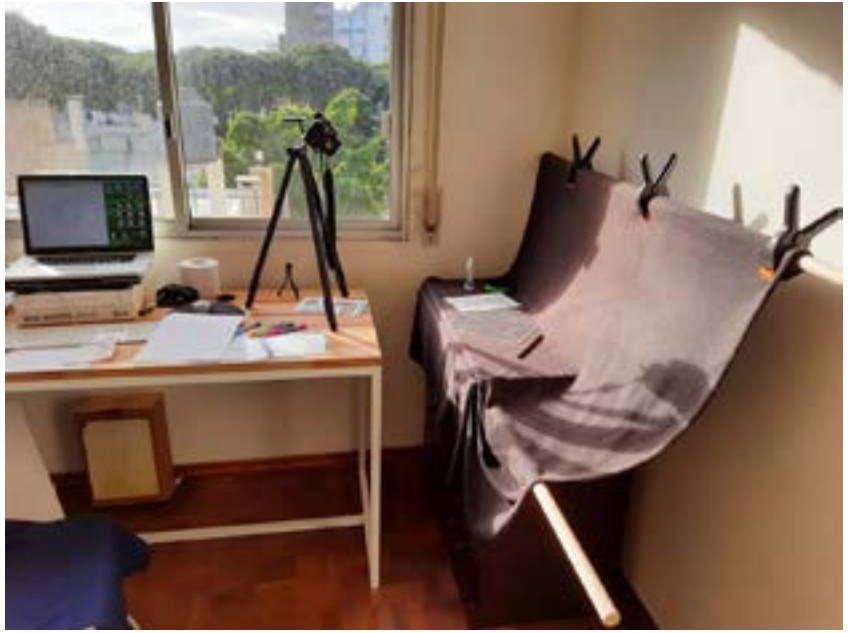
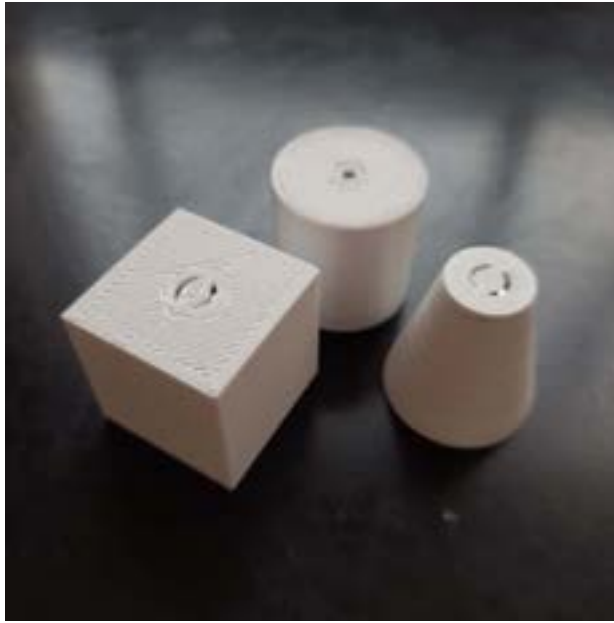
E - Maquetación, modelos volumétricos.











F – Porcentaje de egresados de primaria y de ciclo básico.

Observatorio de la educación		Productos sustitutos. - Fichas Técnicas completas.													
Portal de estadísticas educativas ANEP		Módulo de Matemáticas para EPJA en Ciclo Básico.													
		Materiales													
Porcentaje de personas que completaron primaria según edad. Total país (2006 - 2019) ^(a)															
Edades	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
12 a 14	73.2	73.5	74.1	76.8	78.9	80.0	79.7	81.2	81.5	81.3	82.2	82.2	83.8	83.9	
15 a 17	96.0	96.1	96.9	97.3	96.7	97.6	97.7	97.6	97.5	98.2	98.5	98.4	97.9	98.7	
18 a 20	96.6	97.1	96.6	97.4	97.5	97.3	97.7	97.6	97.9	98.0	98.5	98.0	98.4	98.2	
21 a 23	96.7	96.2	96.2	97.3	96.9	97.0	97.0	97.0	97.0	98.0	98.3	98.2	98.4	98.1	
24 a 29	95.5	95.5	95.7	96.4	96.1	97.0	97.3	97.3	97.4	97.7	97.6	97.4	98.0	98.2	
30 o más	87.5	82.5	83.3	84.4	83.9	86.1	87.1	87.5	88.1	88.4	88.9	89.3	90.3	90.5	
Fuente: Elaborado por la División de Investigación, Evaluación y Estadística del CODICEN a partir de datos de la Encuesta Continua de Hogares del Instituto Nacional de Estadística.															
Notas:															
(a) Por modificaciones introducidas en el cuestionario de la ECH 2008 no se considera la información correspondiente al mes de enero.															
Administración Nacional de Educación Pública - Sectorial de Planificación Educativa - División de Investigación, Evaluación y Estadística - Departamento de Investigación y Estadística Educativa.															
Observatorio de la educación		Porcentaje de personas mayores de 14 años que completaron el ciclo básico de educación media. Total país (2006-2019) ^(a)													
Portal de estadísticas educativas ANEP															
Edades	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
15 a 17	52.0	51.2	52.3	52.2	50.2	51.3	51.9	53.3	54.9	55.3	58.0	59.4	60.1	64.4	
18 a 20	67.4	68.5	68.7	68.8	68.7	68.3	69.7	69.4	69.7	70.3	72.4	74.0	73.9	77.8	
21 a 23	67.3	68.2	69.1	68.9	69.9	72.3	72.2	71.5	71.3	71.3	72.6	74.0	74.5	74.5	
24 a 29	63.9	64.6	63.1	65.2	64.3	70.6	71.5	69.9	72.7	73.4	73.4	73.1	74.6	73.8	
30 o más	45.3	46.6	45.4	46.4	46.1	50.4	52.1	52.1	53.9	53.6	54.4	55.5	56.1	57.2	
Fuente: Elaborado por la División de Investigación, Evaluación y Estadística del CODICEN a partir de datos de la Encuesta Continua de Hogares del Instituto Nacional de Estadística.															
Notas:															
Administración Nacional de Educación Pública - Sectorial de Planificación Educativa - División de Investigación, Evaluación y Estadística - Departamento de Investigación y Estadística Educativa.															

T - Valoración Selectiva. - Estudiantes.

V - Ficha de Datos de Liceo N° 16.

W - Circular con Carga horaria de Plan 1996 EE.

Z - Listado de Liceos con Plan 1996 EE.

G - Respuestas de estudiantes a consigna 2018: “Experiencias, metas y expectativas”.

Respuestas a consigna acordada en Sala Docente de febrero 2018

4to. 1 Prof. Silveira

Expectativas de estudiantes:

- Tener un año fructífero y buenos compañeros.
- Un año mejor que los anteriores.
- Que ganen las ganas de estudiar y no el cansancio.
- Fueron demasiados años sin estudiar por distintos problemas y por mi edad, sentí vergüenza. Hoy me animé a hacer cuarto.
- Culminar todo el bachillerato.
- Aprobar sin materias a examen.
- Tengo muchas metas y no creo alcanzarlas sin estudiar.
- Pasar a quinto y terminar todo el liceo.
- Hacer mi máximo esfuerzo, me arrepiento de haber dejado otras veces.
- Adaptarme a este liceo y tener continuidad.
- Encontrar en este liceo, buen ambiente y buenos docentes.

Experiencias Negativas con el aprendizaje:

- En UTU, tuve muchas experiencias feas y malos compañeros.
- Dejar muchas veces por diferentes problemas y cuesta reenganchar.
- Que los profesores tengan que interrumpir sus clases por los que distorsionan.
- Repetir por faltar y abandonar, me atrasé mucho.

Experiencias positivas en / con el liceo:

- Cursé aquí el año pasado y después de muchos años y miedos, con el apoyo de profes y compañeros, pude superarme, terminar el curso con éxito. Estoy muy contenta de lo logrado.
 - Me gusta la tranquilidad del Nocturno; también el interés y las ganas de los
-

profesores de enseñar y ayudarnos.

-En este liceo, pasé una etapa hermosa. Fue mi cable a tierra durante cuatro años llenos de cariño.

-Cuando los profes nos piden dar más, nos molesta pero nos ayuda.

Respuestas a consigna acordada en Sala Docente de febrero 2018

4to. 2 Prof. Silveira

Expectativas de estudiantes:

- Apoyo y herramientas para promover y superarse.
- Crecer, avanzar y aprobar.
- Salvar pruebas y terminar el liceo lo antes posible.
- Encontrar un buen ambiente de clase y compañerismo.
- Aprovechar la oportunidad del Semestral.
- Profesores flexibles, que comprendan las dificultades de los que hace tiempo no estudian, que apoyen, ayuden y tengan “ganas de trabajar”.

Metas de los estudiantes:

- Ascender en el trabajo.
- Culminar para cursar estudios terciarios.
- Realizar una carrera corta al finalizar el liceo.
- Ser bachiller.
- Terminar el semestre sin exámenes.
- Poner más voluntad y obtener buenas notas.

Experiencias Negativas con el aprendizaje:

- Con algunas asignaturas en particular (se cita: matemática, física e idiomas).
 - La irregularidad en la asistencia, perjudica la comprensión y motivación.
-

- “Cuesta” estudiar cuando se perdió el hábito e incide en el querer continuar.
- Inscribirse para cursos que no eran lo que esperaba.

Experiencias positivas en / con el liceo:

- Madurar para no faltar y seguir enganchados.
- Leer más libros.
- No faltar, llegar en hora y socializar.
- Integrar un grupo y conocer personas.
- Adquirir compromisos.

Respuestas a consigna acordada en Sala Docente de febrero 2018

4to. 3 Prof. Mujica

Expectativas de estudiantes:

- Encontrar un buen ambiente de estudio y compañerismo.
- Retomar estudios, continuar y terminar.

Metas de estudiantes:

- Aprobar el año sin previas.
- Demostrar que se puede terminar.
- Culminar el bachillerato y quizá empezar una carrera.

Experiencias Negativas con el aprendizaje:

- Cursos irregulares por inasistencias de los profesores y propias.
- Falta de afinidad con algunas asignaturas.
- Dejar de estudiar por problemas laborales y familiares, decepciona.

Experiencias positivas en / con el liceo:

- Se te “abre la cabeza” y nos cambia de humor.
- El cambio de ambiente Vespertino-Nocturno, ayuda a concentrarse.

Respuestas a consigna acordada en Sala Docente de febrero 2018

3ero. 1

Prof. Shablico

Expectativas de estudiantes:

- Terminar el año.
- Aprender, adquirir conocimientos.
- Pasar de año y no tener exámenes.

Metas de los estudiantes:

- Incentivar a nuestros hijos a crecer con el estudio.
- Profundizar en temas que nos sirvan para la vida.
- Culminar el Ciclo Básico y tener más oportunidades.
- Un futuro mejor.

Experiencias Negativas con el aprendizaje:

- Dejar atrás a compañeros.
- Sanciones que desmotivan.
- Discutir con docentes y que eso te perjudique.
- Abandonar varias veces.

Experiencias positivas en / con el liceo:

- Haber pasado a 3ero.
 - Participar en talleres extracurriculares.
 - Amistades, buenos amigos y compañeros.
 - Docentes y adscriptos que ayudan.
-

Respuestas a consigna acordada en Sala Docente de febrero 2018

3ero. 2 Prof. Tejera

Expectativas de estudiantes:

- Comenzar a retomar los estudios.
- Terminar el curso entero y estar cómodo en la clase.
- Que nos vaya bien y aprender cosas nuevas.
- Culminar el Ciclo Básico y poder realizar otros cursos.
- Encontrar un grupo unido, dispuesto a estudiar y superar los obstáculos juntos.

Metas de los estudiantes:

- Terminar el liceo completo.
- Ayudar a mi hija (saber cuándo me pregunta), darle un buen ejemplo.
- No faltar innecesariamente y prestar atención.
- Mejorar en lo laboral, cambiar de trabajo.
- Aprender realmente, acerca de cada materia.

Experiencias Negativas con el aprendizaje:

- Materias que cuestan y no dan ganas de seguir.
 - Forma de explicar de algunos profesores.
 - El cansancio de venir de noche cuando trabajas, falta de constancia y energía.
 - Falta de interés que te lleva a repetir y abandonar muchas veces.
 - Compañeros que con comportamiento, hacen difícil el desarrollo de las clases.
 - No aprovechar las oportunidades, ser muy irresponsable. No me importaba pasar.
 - Repetir, recursé tres veces tercero.
-

Respuestas a consigna acordada en Sala Docente de febrero 2018

2do. 1

Prof. Rodríguez

Expectativas de estudiantes:

- Conocer y superarnos.
- Crear vínculos positivos y aprender.
- Asumir el compromiso de continuar.
- Llegar lo más lejos posible.

Metas de los estudiantes:

- Aprobar el año y Ciclo Básico.
- Superarnos a nosotros mismos.
- Acceder a un mejor trabajo y mejor vida.
- Aprender y terminar con más conocimientos.

Experiencias Negativas con el aprendizaje:

- Compañeros que distorsionan el clima de clase.
- Docentes que no ponen interés en enseñar y ayudar cuando hace tiempo que no estudiamos.
- Miedo a lo nuevo.
- Bulling.

Experiencias positivas en / con el liceo:

- Tener en el Nocturno, una nueva oportunidad de estudiar.
 - Ganar seguridad.
 - El liceo como desafío y esfuerzo.
 - Caminos Proyectuales.
-

H - Consentimiento Informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Esta es una invitación a formar parte del proyecto: Alfabetización Matemática en jóvenes y adultos en nuestro país. Un aporte desde el Diseño. Este trabajo tiene el fin de realizar un aporte desde la disciplina para la alfabetización matemática de jóvenes y adultos que pretenden retomar su educación formal, que vieron interrumpida su educación, y que vieron en los programas de educación de esta edad una oportunidad para retomar sus estudios. Contribución que se hace con herramientas obtenidas en la carrera de grado de Diseño Industrial, y a través de los conocimientos defendidos por el Diseño Centrado en la Persona desarrollado por IDEO. Se busca fundamento teórico que sea sólido y punto de partida para la confección de una solución viable. Se intercambian opiniones con distintos involucrados y se generan distintos requerimientos que se traducirán en soluciones viables. Finalmente se plasman tres soluciones de diseño factible de desarrollar técnica y organizacionalmente y que consideren las necesidades de todos los usuarios.

Se adjuntan secciones del informe donde se mencionan su participación esperando que sean bien consideradas. Sería de suma importancia poder contar con su participación en este proyecto, la misma es voluntaria, pudiendo dejar de participar en cualquier momento del desarrollo del mismo. En caso de dar su consentimiento, podrá participar en instancias de entrevistas, de observación en aula y valoración de propuestas avanzadas.

Participar de este proyecto no conlleva ningún riesgo y se entiendo que traerá beneficios en un área temática que lo implica directamente.



Federico Turchetti
3 915 216-4

Responsable Proyecto

Fecha: 01 Octubre 2021

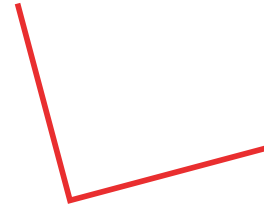
Firma de consentimiento de participante:



I - Propuesta 1 (“Soportes Transparentes”). - Grilla de Ejercicios.

(31 páginas).

a. Los segmentos dibujados en rojo corresponden a los lados de un cuadrado. Por favor complete la figura dibujando sobre el soporte transparente.



b. Los segmentos amarillos forman parte de un rectángulo. Complete la figura también dibujando a mano alzada.

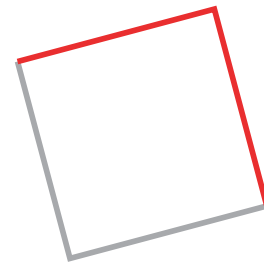


c. En el último caso, los segmentos son de un paralelogramo tipo. Complete la figura dibujando a pulso.



Compare con el resto de la clase y comenten que características consideraron para la construcción de cada cuadrilátero. ¿Qué instrumental precisan para dibujarlo de forma precisa en el cuaderno?

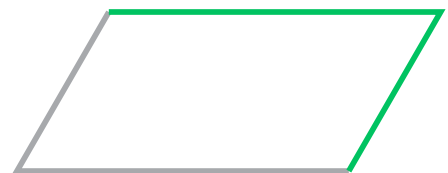
a. Los segmentos dibujados en rojo corresponden a los lados de un cuadrado. Por favor complete la figura dibujando sobre el soporte transparente.



b. Los segmentos amarillos forman parte de un rectángulo. Complete la figura también dibujando a mano alzada.

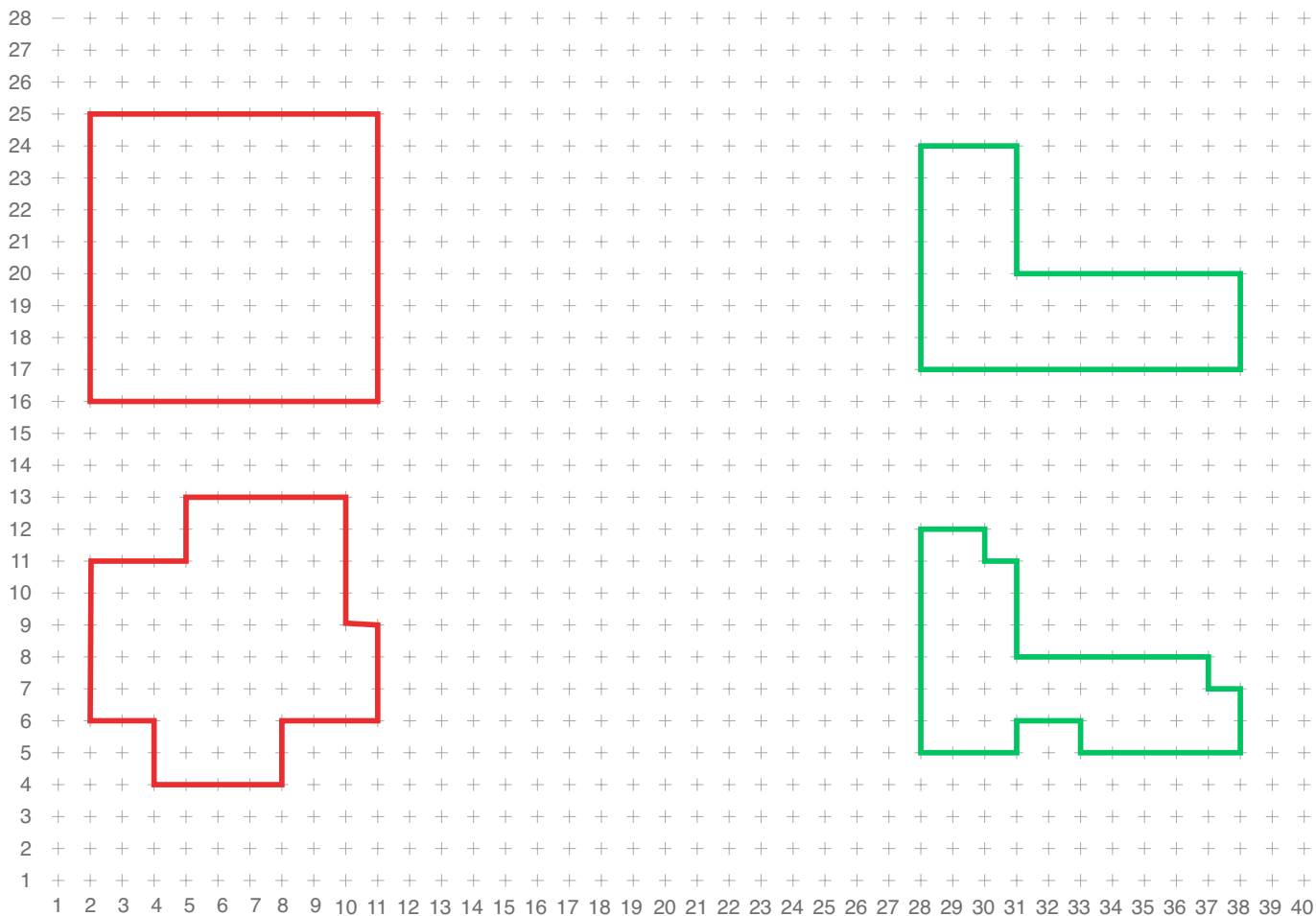


c. En el último caso, los segmentos son de un paralelogramo tipo. Complete la figura dibujando a pulso.

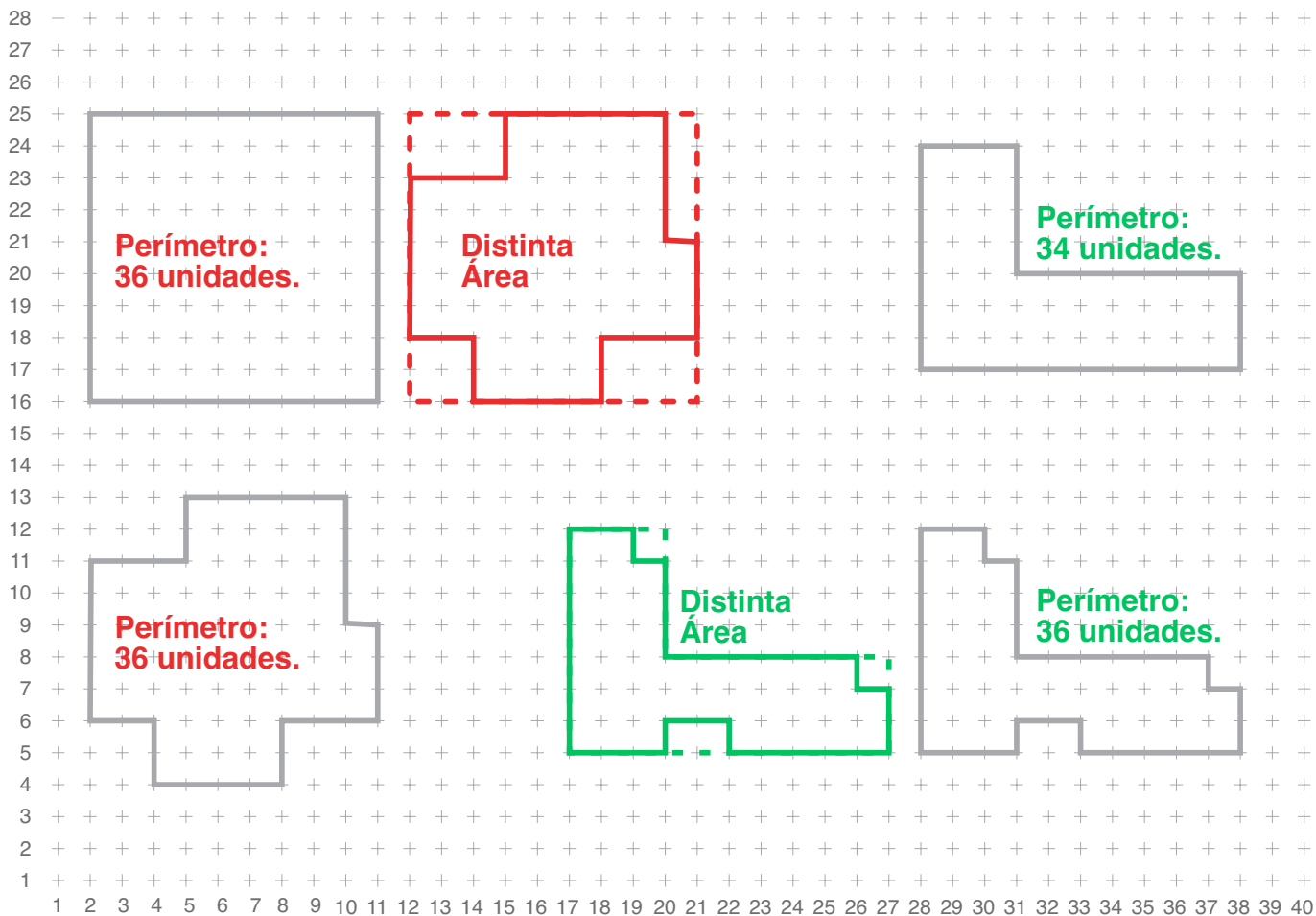


Compare con el resto de la clase y comenten que características consideraron para la construcción de cada cuadrilátero. ¿Qué instrumental precisan para dibujarlo de forma precisa en el cuaderno?

Compare las áreas y perímetros de las figuras de mismo color.



Compare las áreas y perímetros de las figuras de mismo color.



Recuerda que para calcular el área de un triángulo hay que multiplicar la base por la altura y dividir entre dos:

$$\frac{b \times h}{2}$$

Si tenemos un triángulo con un lado de base de 2,5 cm y la superficie es de 2,5 cm². ¿Cuánto debe medir la altura de dicho lado?

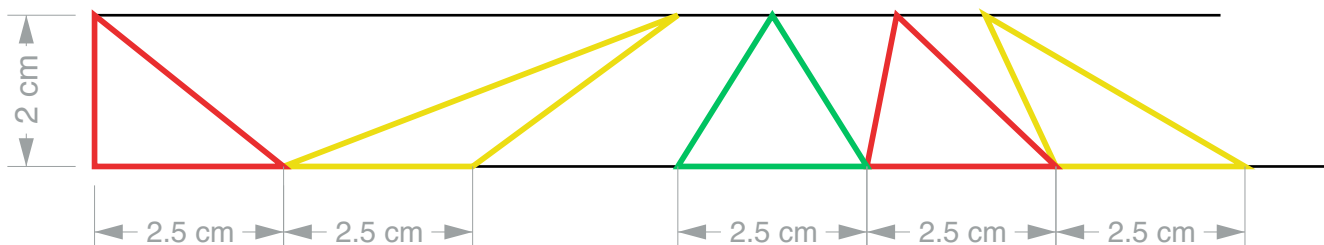


¿Cuántas opciones de triángulos cumplen con esas características? Dibuje algunos ejemplos en la barra de arriba. ¿Todos tienen el mismo perímetro? Comente con sus compañeros.

Recuerda que para calcular el área de un triángulo hay que multiplicar la base por la altura y dividir entre dos:

$$\frac{b \times h}{2}$$

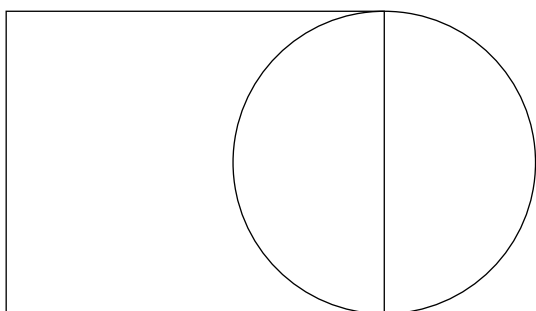
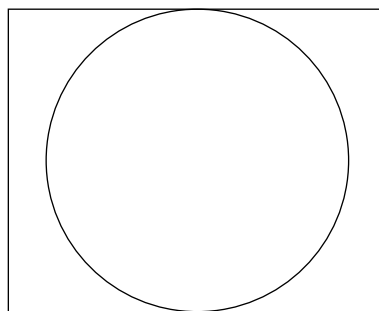
Si tenemos un triángulo con un lado de base de 2,5 cm y la superficie es de 2,5 cm². ¿Cuánto debe medir la altura de dicho lado?



¿Cuántas opciones de triángulos cumplen con esas características? Dibuje algunos ejemplos en la barra de arriba. ¿Todos tienen el mismo perímetro? Comente con sus compañeros.

Partiendo de un rectángulo de 4 x 5 cm, y una circunferencia de 2 cm de radio, se confeccionan las siguientes figuras, algunas se suman, en otros casos se obtiene una intersección de más de una. Apoyándose en cálculos, pinte:

- con sombreado verde la figura de área $32,6 \text{ cm}^2$.
- con sombreado amarillo la intersección de área es $6,3 \text{ cm}^2$.
- con sombreado rojo el área es $7,4 \text{ cm}^2$.



Partiendo de un rectángulo de 4 x 5 cm, y una circunferencia de 2 cm de radio, se confeccionan las siguientes figuras, algunas se suman, en otros casos se obtiene una intersección de más de una. Apoyándose en cálculos, pinte:

- con sombreado verde la figura de área $32,6 \text{ cm}^2$.
- con sombreado amarillo la intersección de área es $6,3 \text{ cm}^2$.
- con sombreado rojo el área es $7,4 \text{ cm}^2$.



$7,4 \text{ cm}^2$

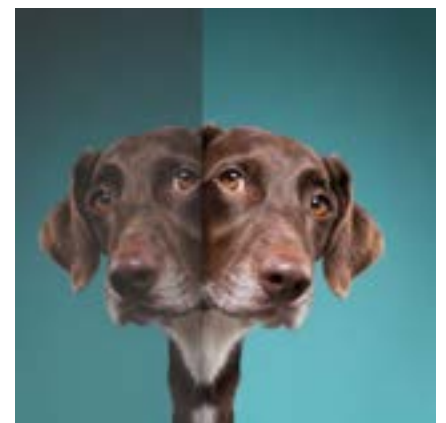
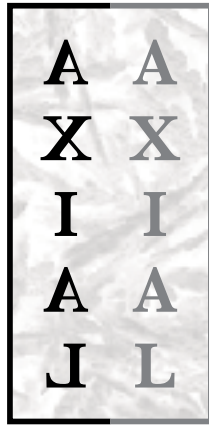


$6,3 \text{ cm}^2$



$32,6 \text{ cm}^2$

Encontrar eje o centro de simetría en las siguientes imágenes y dibujarlos en el soporte.



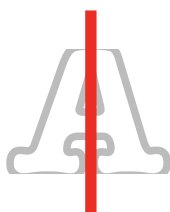
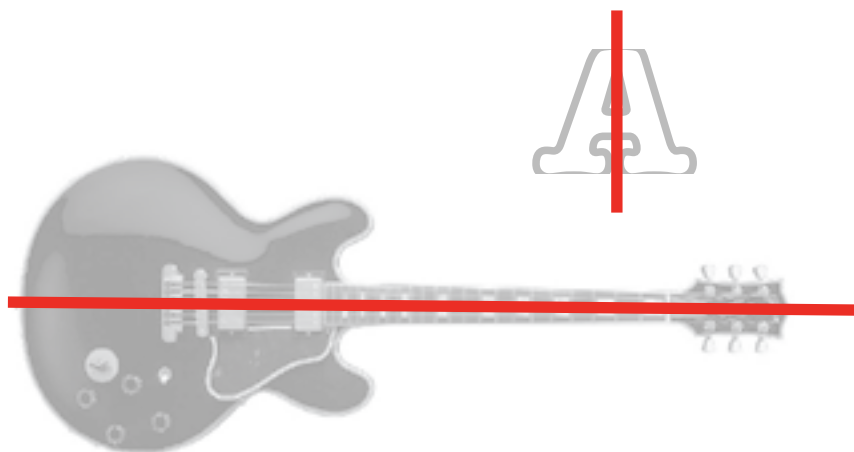
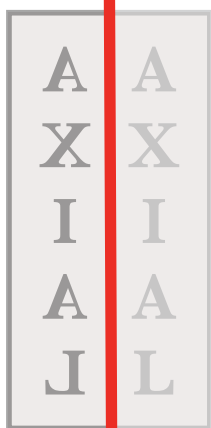
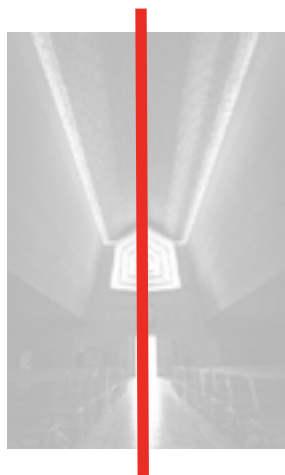
NIE05

NIVEL I - Geo. en el plano. - Simetría Axial y Central.

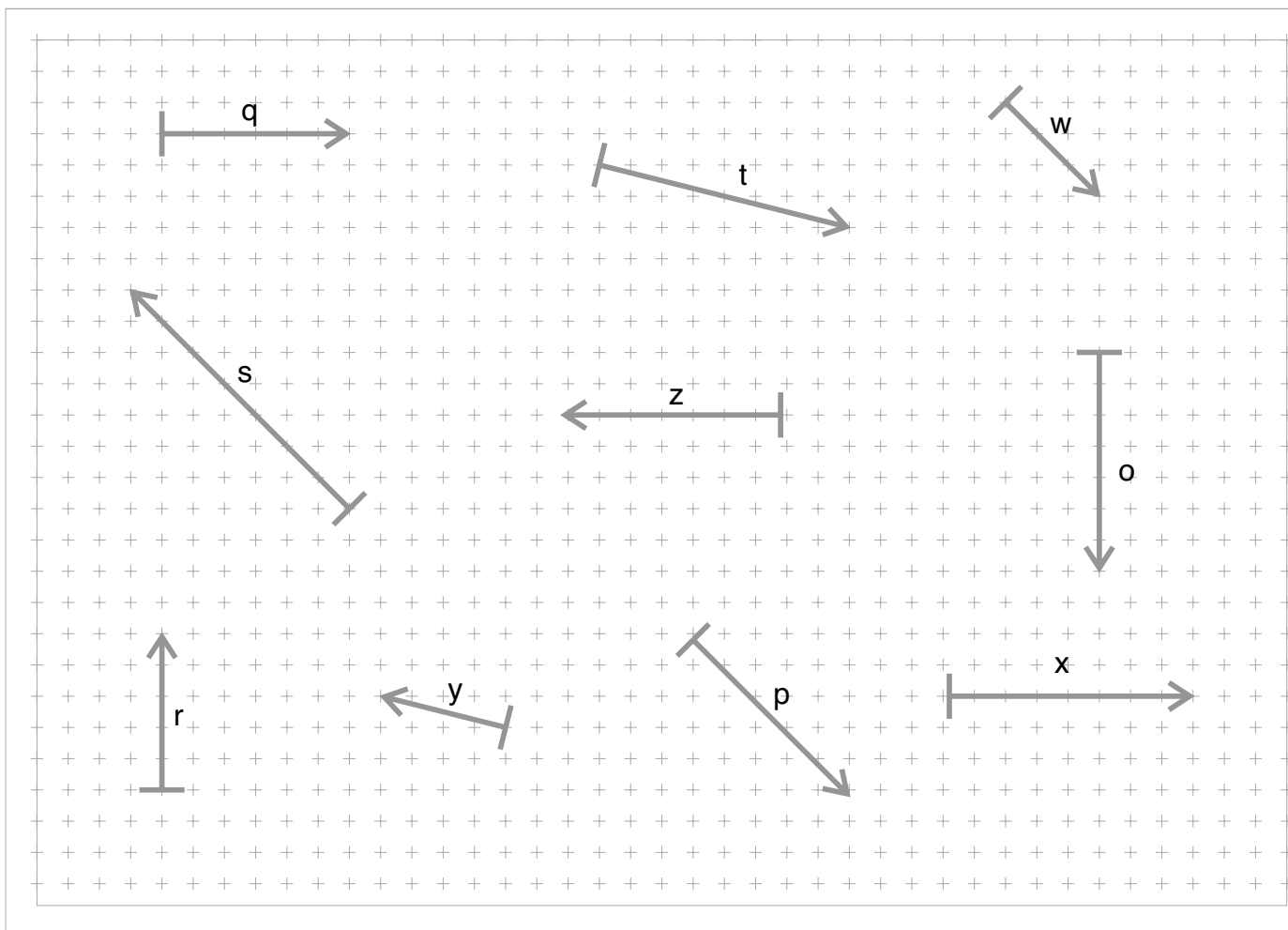
NIE05

NIVEL I - Geo. en el plano. - Simetría Axial.

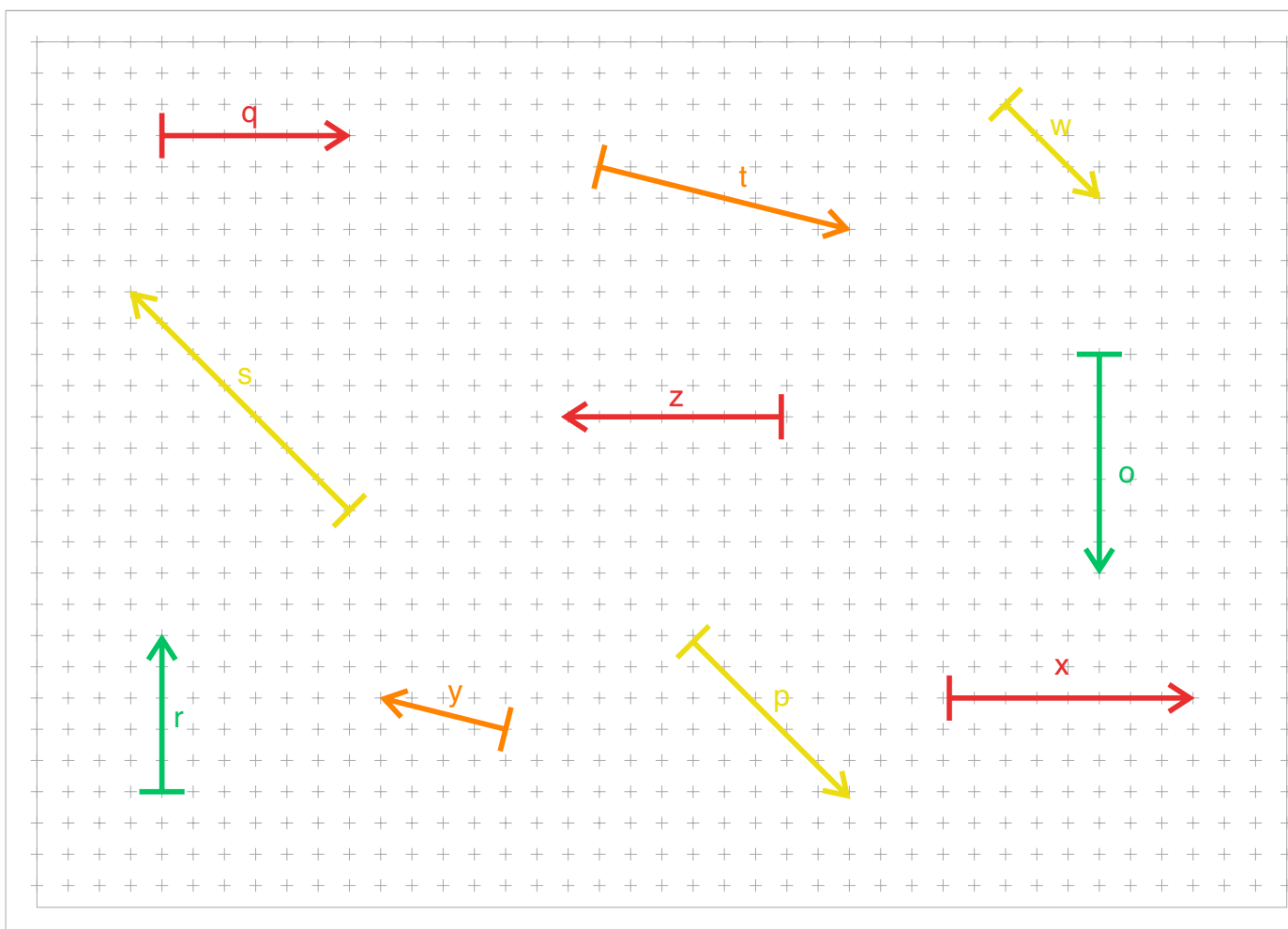
Encontrar eje o centro de simetría en las siguientes imágenes y dibujarlos en el soporte.



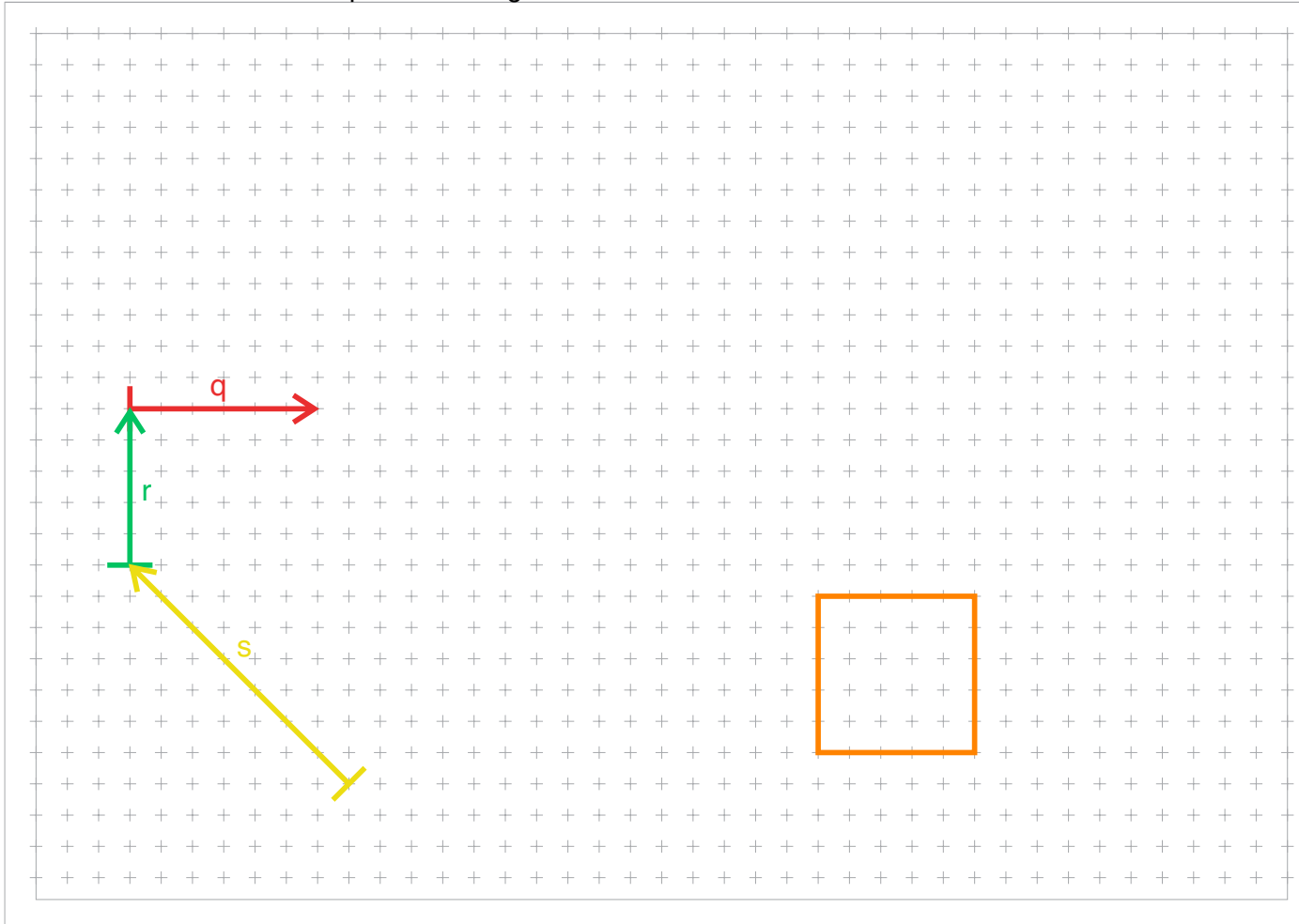
Repase con el mismo color los vectores que tienen la misma dirección



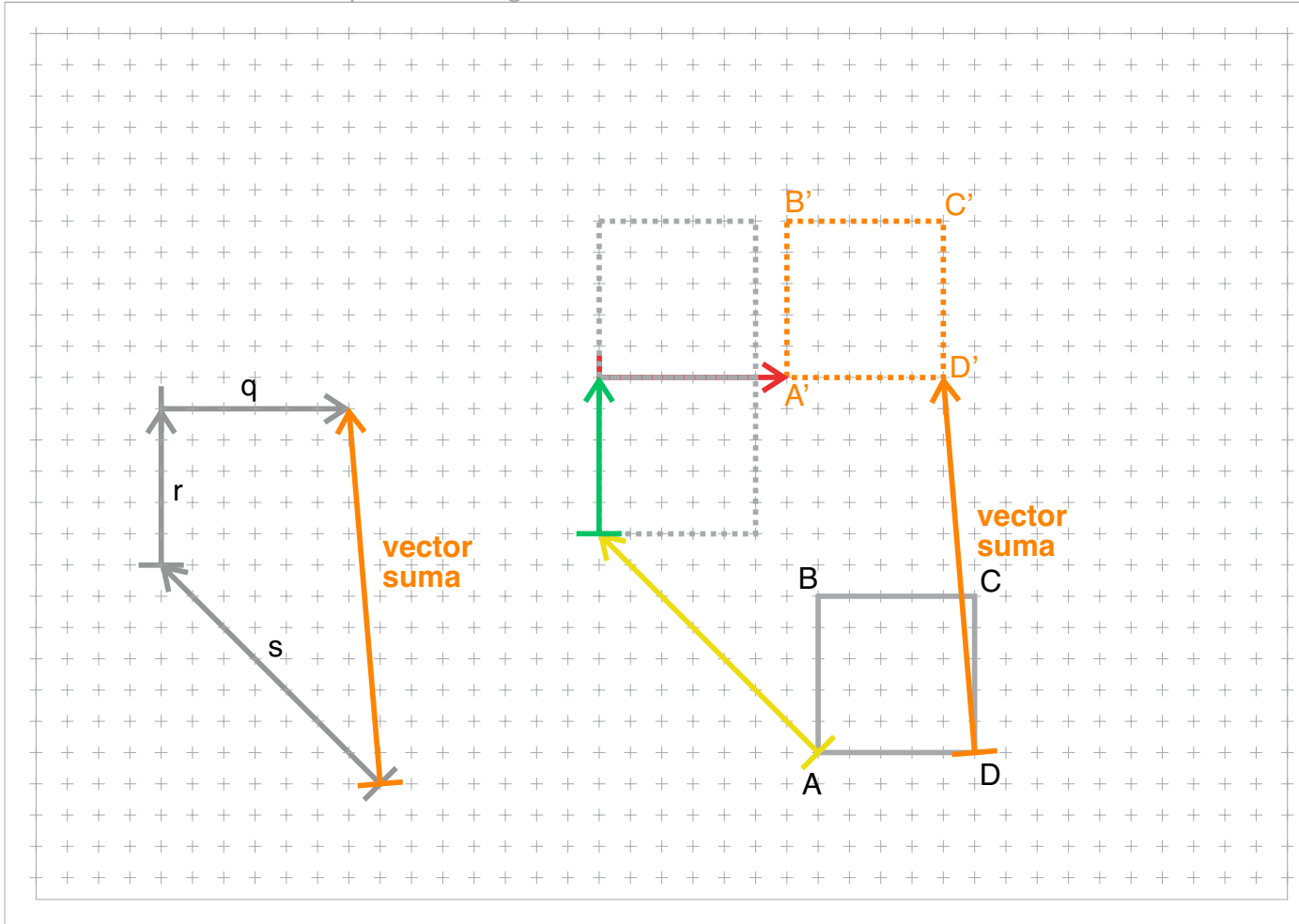
Repase con el mismo color los vectores que tienen la misma dirección



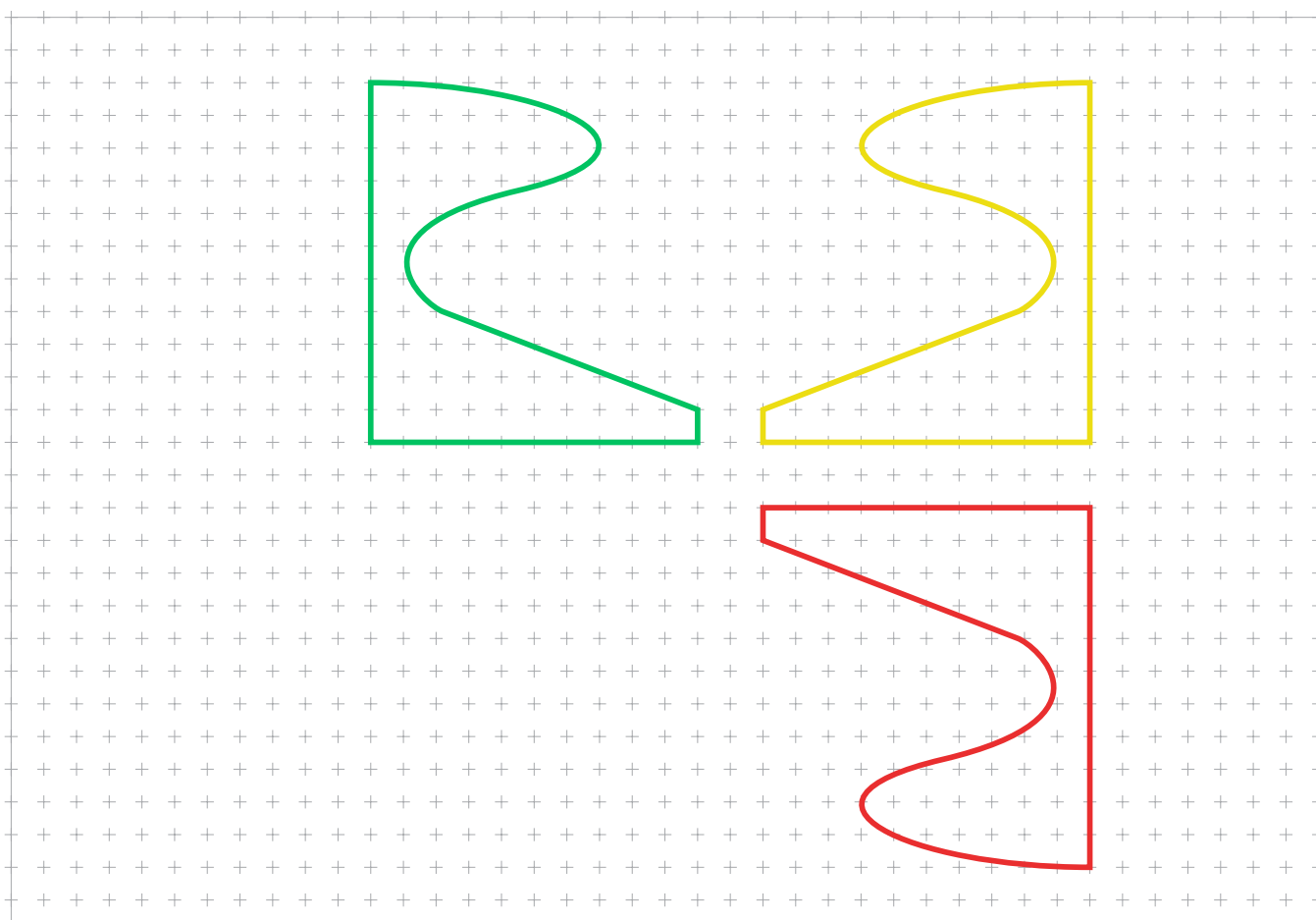
Si al siguiente cuadrado le aplicamos los vectores de traslación q , r y s . ¿Que transformación isométrica se obtiene como resultado? Represente la figura resultante.



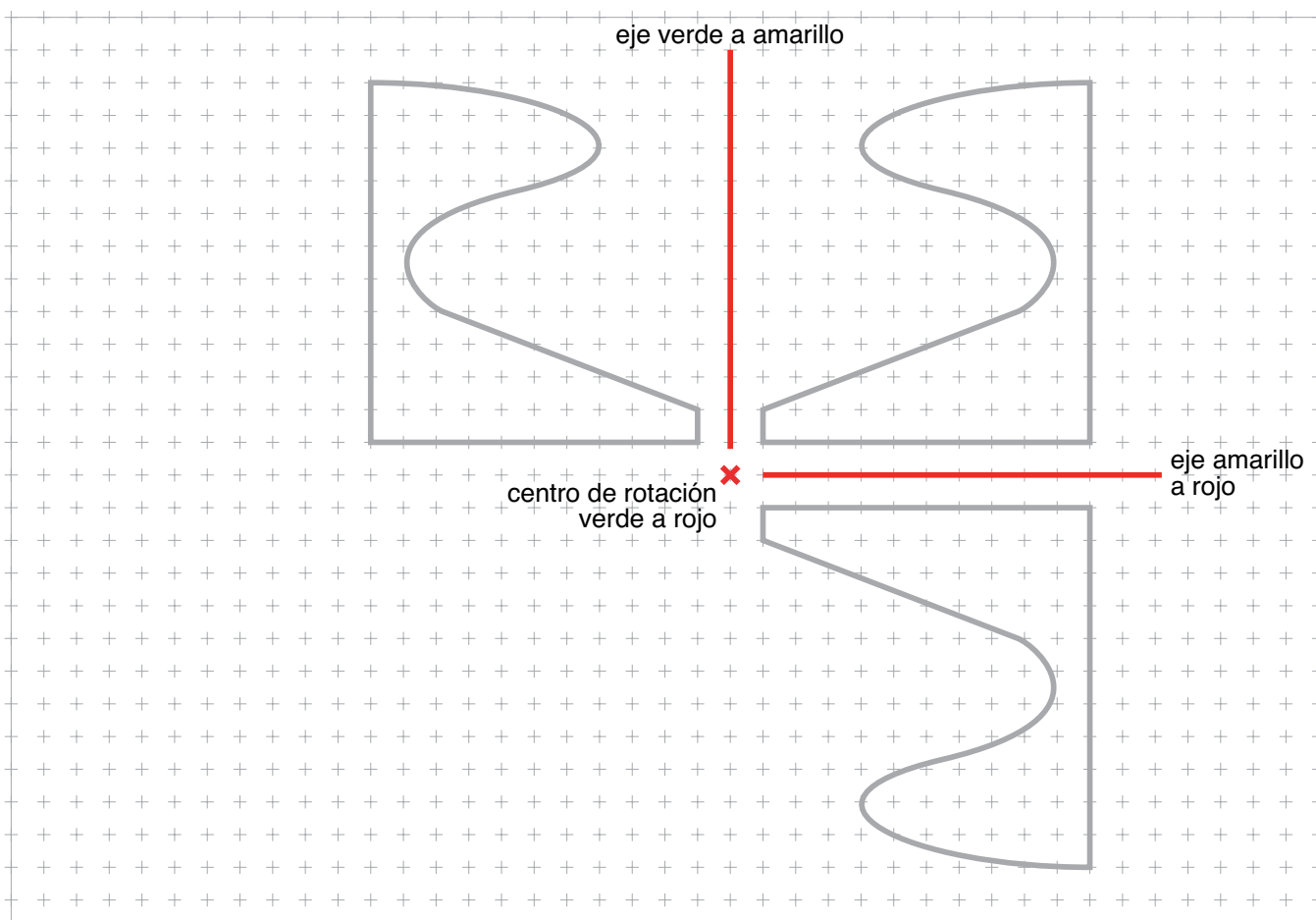
Si al siguiente cuadrado le aplicamos los vectores de traslación q , r y s . ¿Que transformación isométrica se obtiene como resultado? Represente la figura resultante.



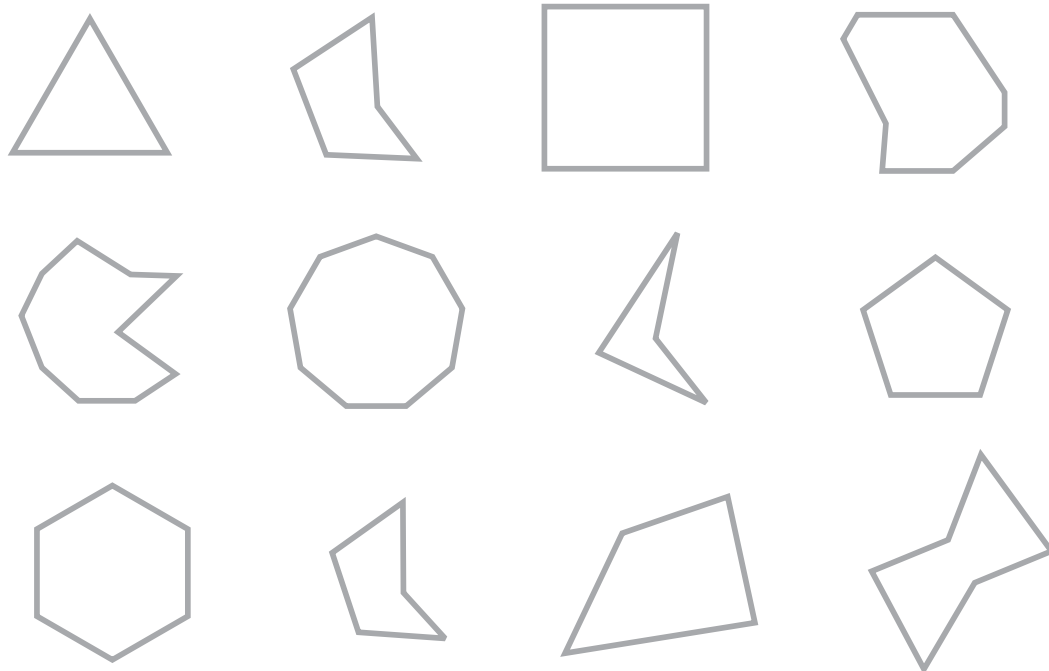
¿Qué aplicación hay que realizar para pasar de la figura verde a la amarilla? ¿De la amarilla a la roja? Y ¿de la verde a la roja directamente? Señalar ejes y/o centros auxiliares.



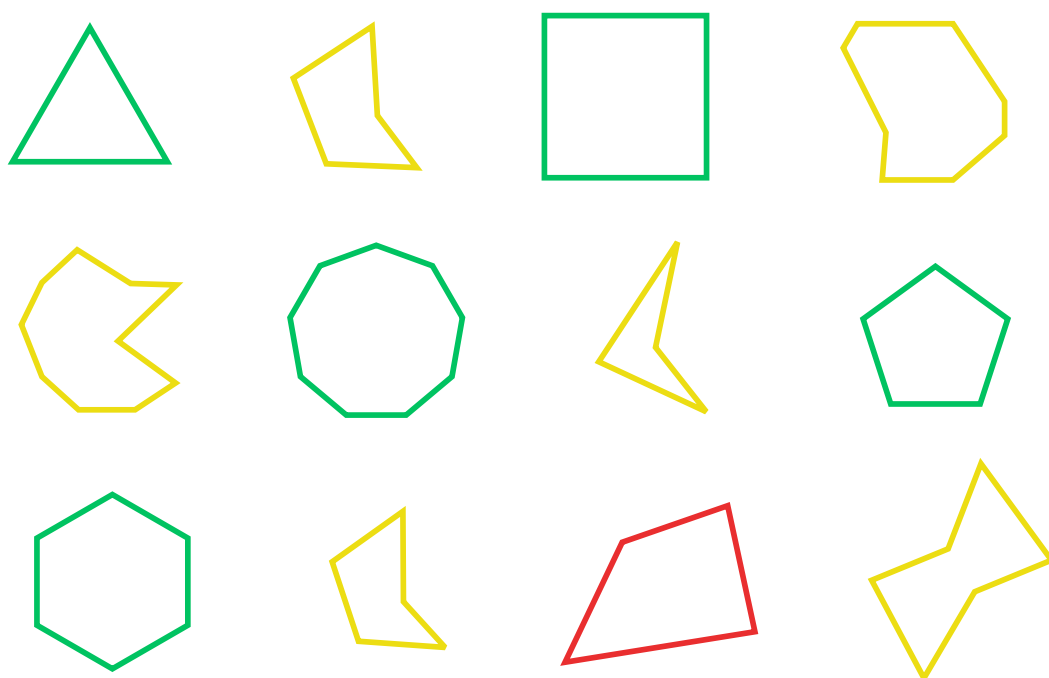
¿Qué aplicación hay que realizar para pasar de la figura verde a la amarilla? ¿De la amarilla a la roja? Y ¿de la verde a la roja directamente? Señalar ejes y/o centros auxiliares.



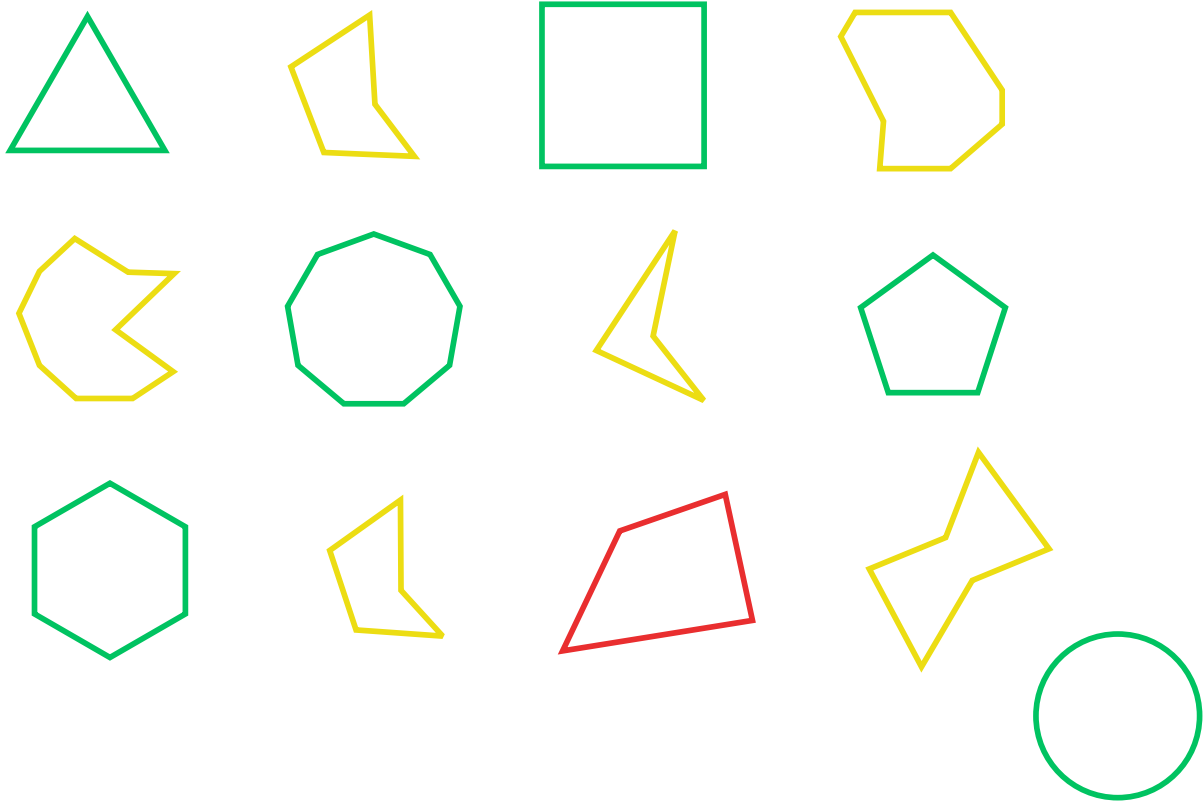
Repase los polígonos convexos, que además son regulares, en con color verde. Hay una sola excepción de un polígono convexo, pero no es regular, ese calcarlo en rojo. El resto de figuras no convexas repasar en amarillo. Recuerde que una figura es convexa si cada vez que tomamos dos puntos en ella, el segmento que los une es interior a dicha figura. Y los ángulos que lo conforman son menores a 180° .



Repase los polígonos convexos, que además son regulares, en con color verde. Hay una sola excepción de un polígono convexo, pero no es regular, ese calcarlo en rojo. El resto de figuras no convexas repasar en amarillo. Recuerde que una figura es convexa si cada vez que tomamos dos puntos en ella, el segmento que los une es interior a dicha figura. Y los ángulos que lo conforman son menores a 180° .

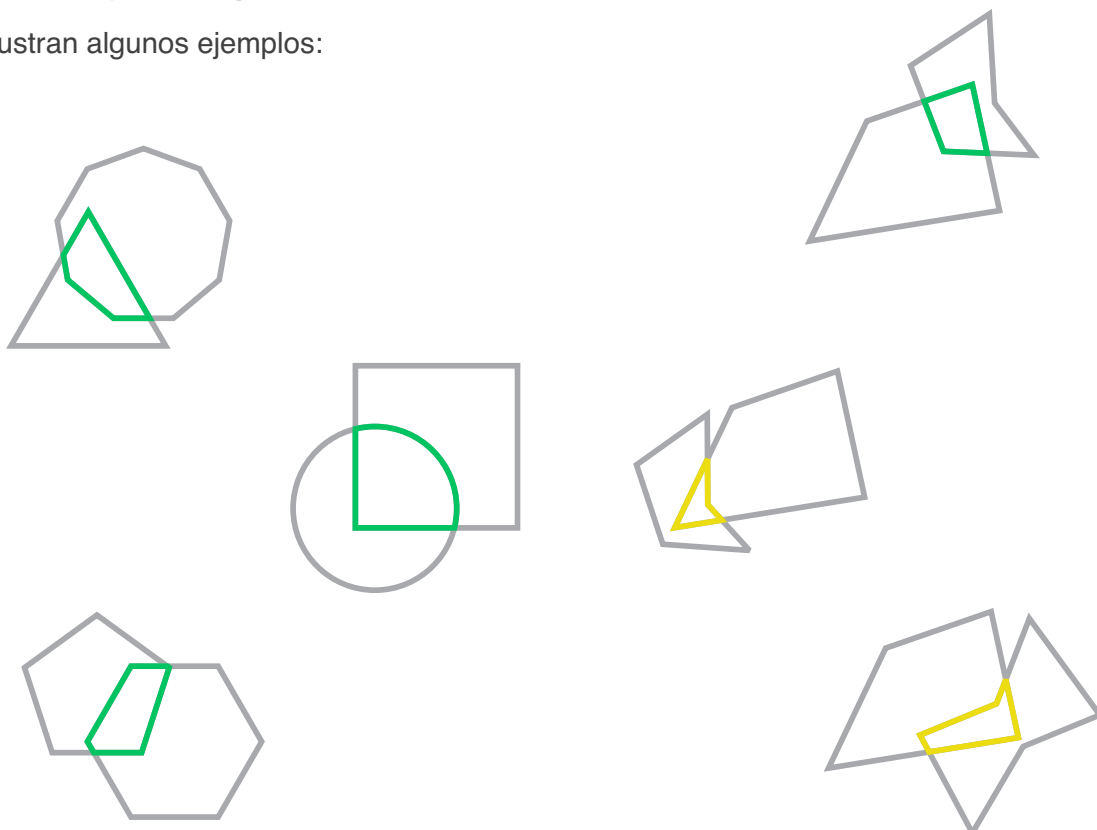


En base a los polígonos del ejercicio anterior, experimente con las intersecciones de distintas figuras. Incluya también una circunferencia. Saque conclusiones al respecto. ¿La intersección de dos figuras convexas es siempre una figura convexa?

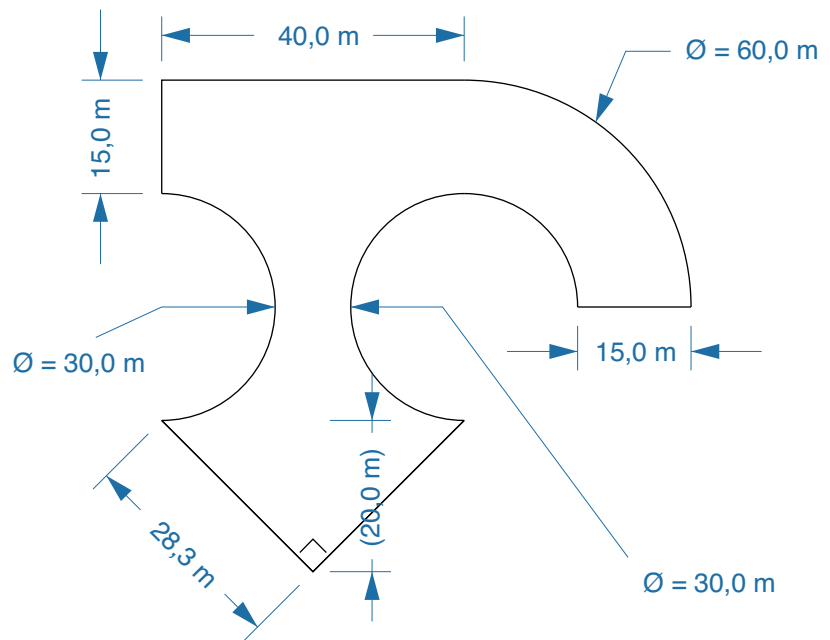


En base a los polígonos del ejercicio anterior, experimente con las intersecciones de distintas figuras. Incluya también una circunferencia. Saque conclusiones al respecto. ¿La intersección de dos figuras convexas es siempre una figura convexa?

Aquí se ilustran algunos ejemplos:



La siguiente ilustración representa el plano de una plaza que se construirá, la unidad de medida es metros. Está formada por varias figuras regulares ya conocidas; y en algunos casos formada por una sección de esas figuras. Por favor realice un esquema que le permita aislar cada una de esas figuras. Para así calcular el perímetro (P) y área (A) de la plaza a construir.



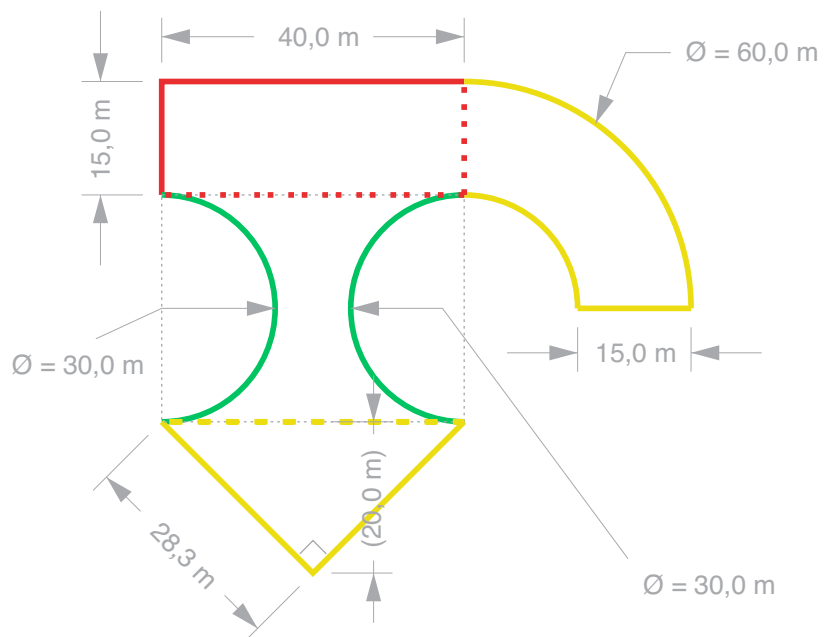
La siguiente ilustración representa el plano de una plaza que se construirá. Está formada por varias figuras regulares ya conocidas; y en algunos casos formada por una sección de esas figuras. Por favor realice un esquema que le permita aislar cada una de esas figuras. Para así calcular el perímetro (P) y área (A) de la plaza a construir.

$$P = 15,0 + (2 \cdot \pi \cdot 30,0) \cdot 90/360 + 40,0 + 15,0 + (2 \cdot \pi \cdot 15,0) + 28,3 + 28,3 + (2 \cdot \pi \cdot 15,0) \cdot 90/360$$

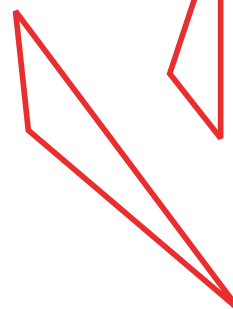
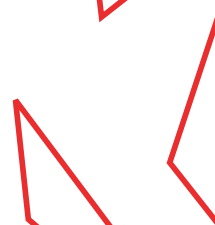
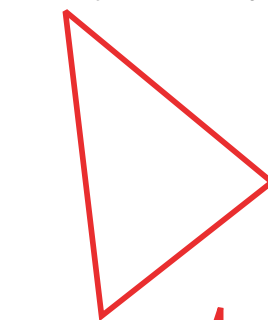
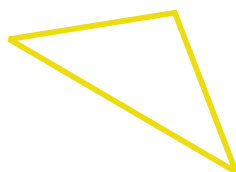
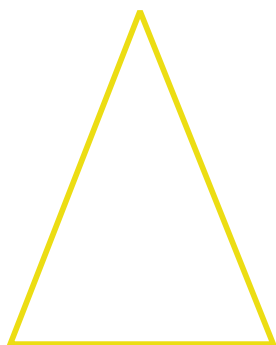
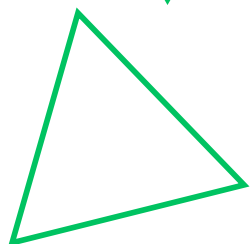
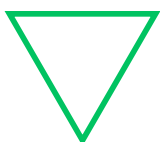
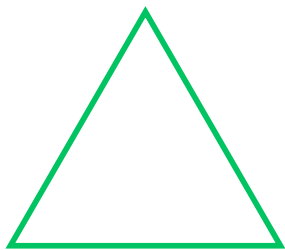
$$P = 291,5 \text{ m}$$

$$A = \{ \pi \cdot (30,0)^2 - \pi \cdot (15,0)^2 \} \cdot 90/360 + 40,0 \cdot 15,0 + (40,0 \cdot 30,0) - \pi \cdot (15,0)^2 + 40,0 \cdot 20,0/2$$

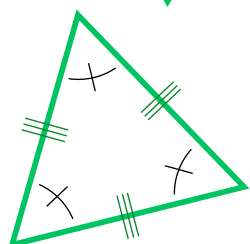
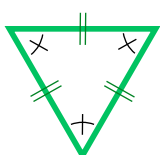
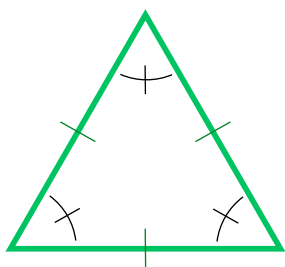
$$A = 2023,3 \text{ m}^2$$



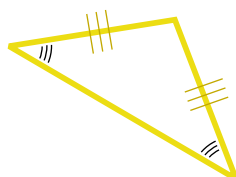
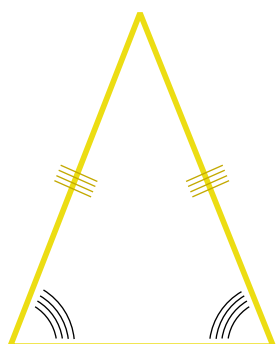
Converse con sus compañeros y descubran que características comparten los triángulos del mismo color. Puede ayudarse de la transparencia del soporte para hacer comparaciones, dibujando en él y comparando con la ilustración original aquí presentada.



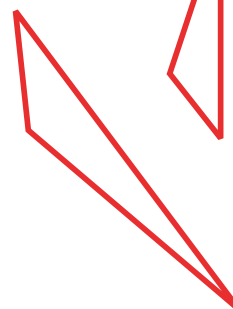
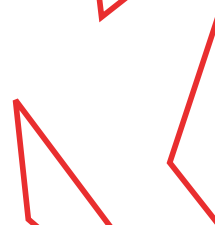
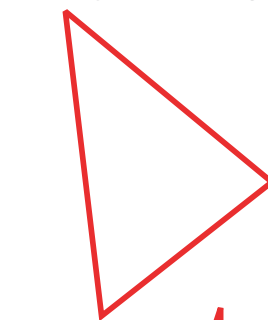
Converse con sus compañeros y descubran que características comparten los triángulos del mismo color. Puede ayudarse de la transparencia del soporte para hacer comparaciones, dibujando en él y comparando con la ilustración original aquí presentada.



equiláteros



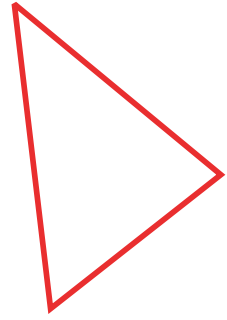
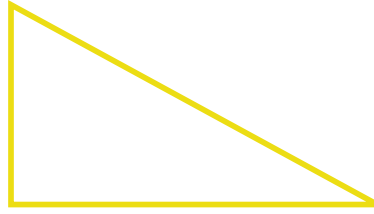
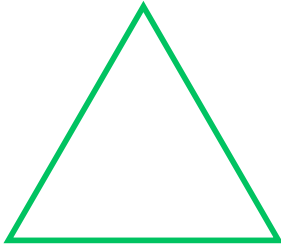
iscóceles



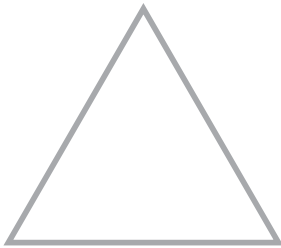
escalenos



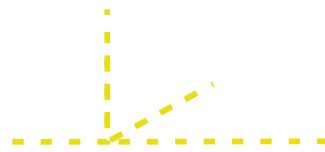
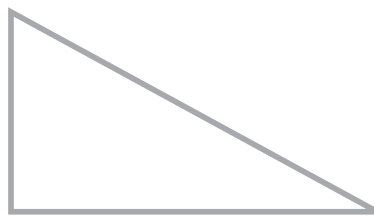
Transporte cada uno de los ángulos de los diferentes triángulos a la línea horizontal debajo. Por favor estime cuanto suman en cada caso.



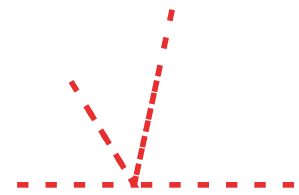
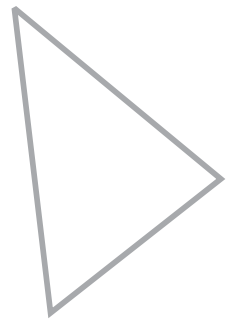
Transporte cada uno de los ángulos de los diferentes triángulos a la línea horizontal debajo. Por favor estime cuanto suman en cada caso.



Suma Total = 180°



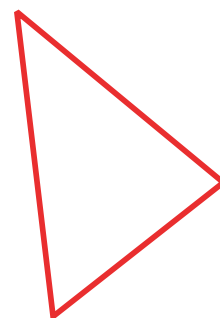
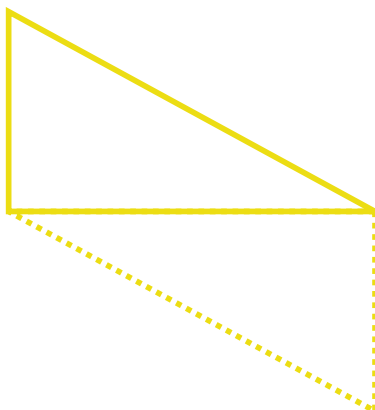
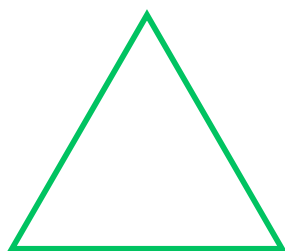
Suma Total = 180°



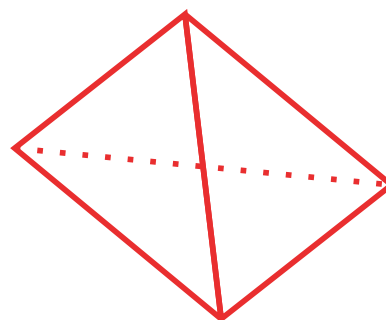
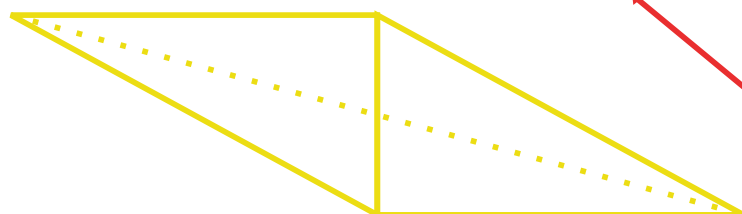
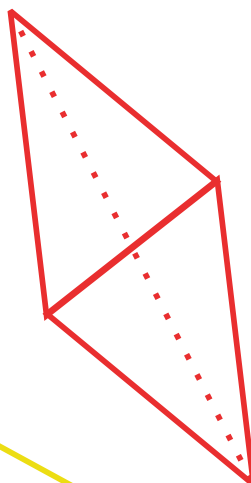
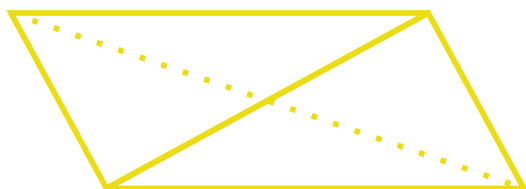
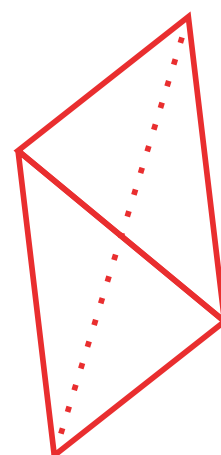
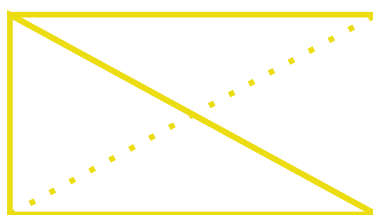
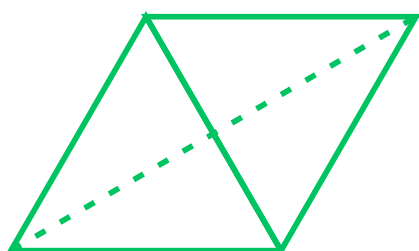
Suma Total = 180°



Dibuja nuevas figuras a partir de la simetría de los triángulos dados, utilizando como ejes sus lados. Observe el ejemplo del triángulo amarillo. ¿Qué tipo de polígonos se forman? ¿Cómo son sus diagonales? ¿Cuánto es la suma de los ángulos de las figuras resultantes?



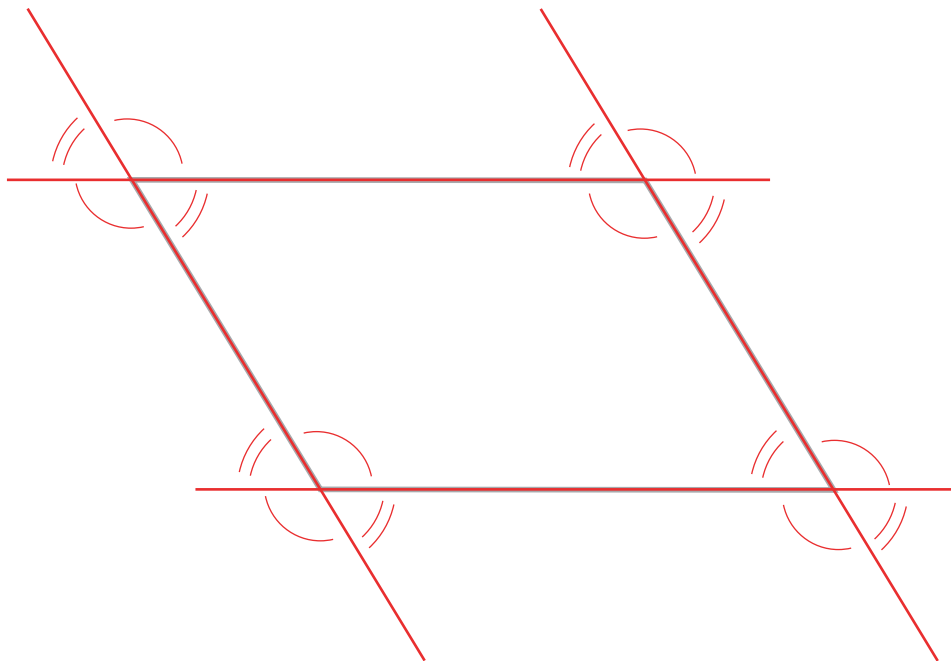
Dibuja nuevas figuras a partir de la simetría de los triángulos dados, utilizando como ejes sus lados. Observe el ejemplo del triángulo amarillo. ¿Qué tipo de polígonos se forman? ¿Cómo son sus diagonales? ¿Cuánto es la suma de los ángulos de las figuras resultantes?



Trazar 4 rectas que contengan cada una de ellas, uno de los lados del siguiente paralelogramo. A partir de estas intersecciones se forman 4 ángulos entorno a cada vértice de dicho polígono. ¿Qué conclusiones puedes sacar con respecto a la relación entre los ángulos?



Trazar 4 rectas que contengan cada una de ellas, uno de los lados del siguiente paralelogramo. A partir de estas intersecciones se forman 4 ángulos entorno a cada vértice de dicho polígono. ¿Qué conclusiones puedes sacar con respecto a la relación entre los ángulos?



“PROPIEDADES de un PARALELOGRAMO”.
<https://www.geogebra.org/m/XmNBfbDb>



Espejar (Simetría Axial de eje r) cada una de las letras del panel izquierdo, de manera de poder leer el mensaje completo en el panel derecho.

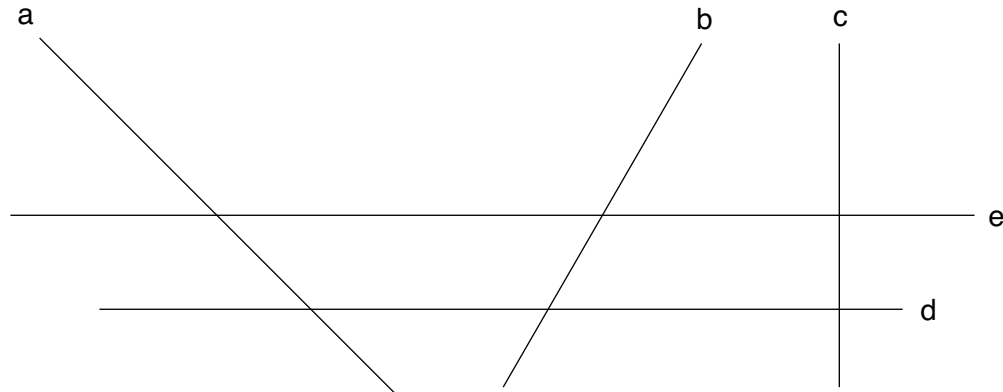
		Ò		С		О		С		Л	Е		С	І		Ν
			Д	U			Э		Л		М		Ν	О		
	À		Е		М	₂		Е				А	Т		М	-
				.	О		І		Т		С	.				
	₂		Я		І			₄		О		Л		В	О	
		.		-	-		-		-		-		-	.		.

Espejar (Simetría Axial de eje r) cada una de las letras del panel izquierdo, de manera de poder leer el mensaje completo en el panel derecho.

		И	Ò	І	С	С	Е	Л	О	С	С	О	Л	Е	С	С	І	Ó	Ν
			О	Д	И	U	М		Ј	Э	Е	Е	Л		М	U	Ν	Д	О
	-	À	М	Е	Т	А	М		₂	Е	Е	₄	₄	₄	₄	₄	₄	₄	₄
				.	О		С		І		Т		Т		І		С	О	.
		₂	О	Я	В	І	Ј		₀	₄	₄	₄	₄	₄	₄	₄	₄	₄	₄
		.	.	.	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	.	.	.

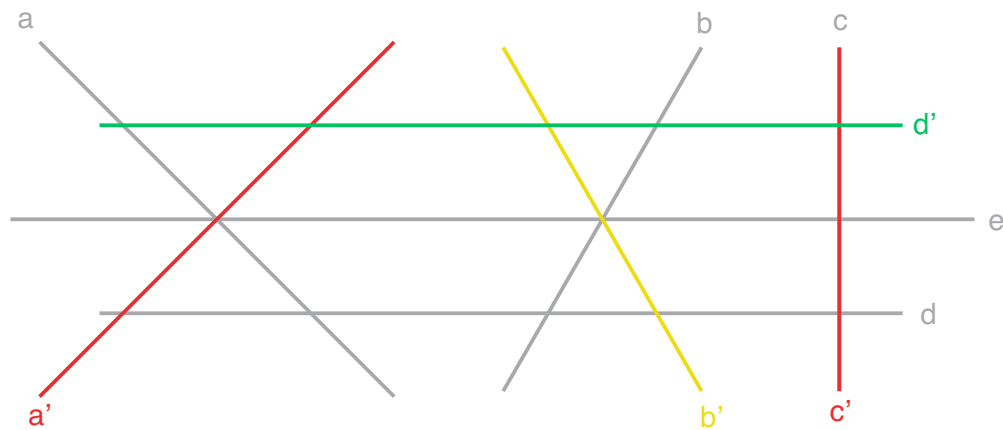
Tomando como eje de simetría la recta e. Representar en el soporte las rectas simétricas de a, b, c y d. Con el siguiente código de color:

- a' en rojo.
- b' en amarillo.
- c' en rojo.
- d' en verde.



Tomando como eje de simetría la recta e. Representar en el soporte las rectas simétricas de a, b, c y d. Con el siguiente código de color:

- a' en rojo.
- b' en amarillo.
- c' en rojo.
- d' en verde.

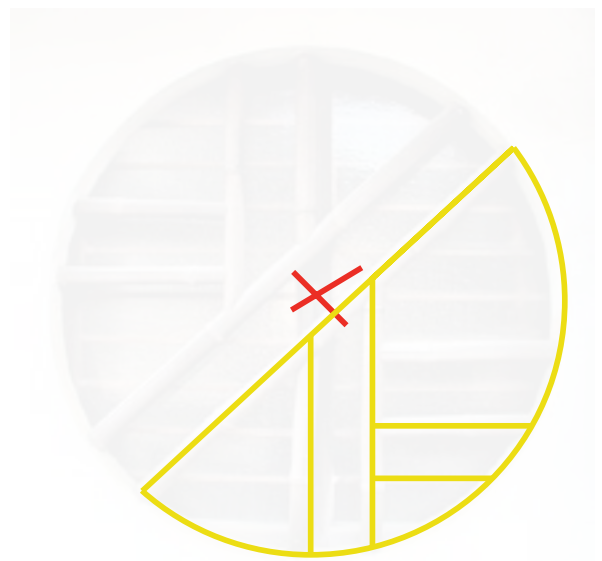
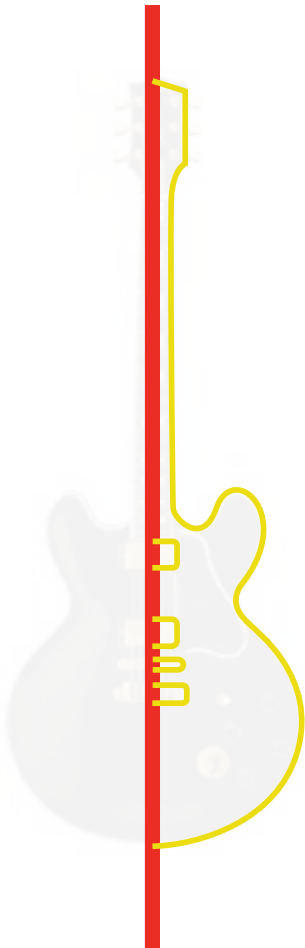


Completar el resto de la figura según la simetría indicada. Si se dificulta en algún caso, pueden utilizar un segundo soporte para calcar la figura y experimentar con ella (espejarla, girarla, etc.). Corroborar con docente en el pizarrón mediante proyector.



NIIIE30

NIVEL II - Geo. en el plano. - Simetría Axial y Central.



NIIIE30

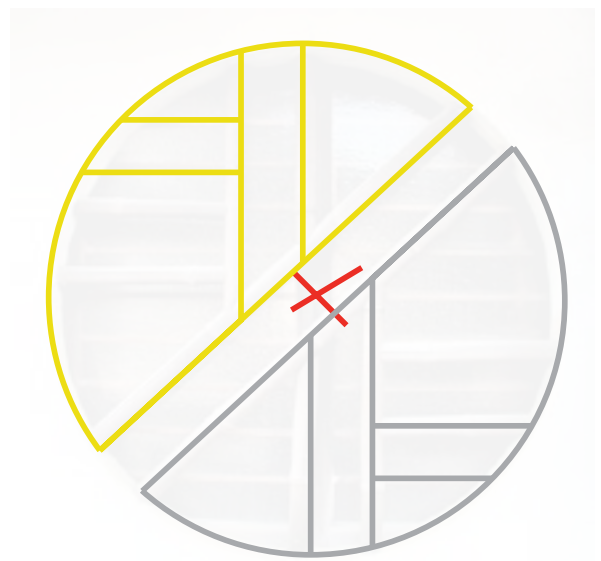
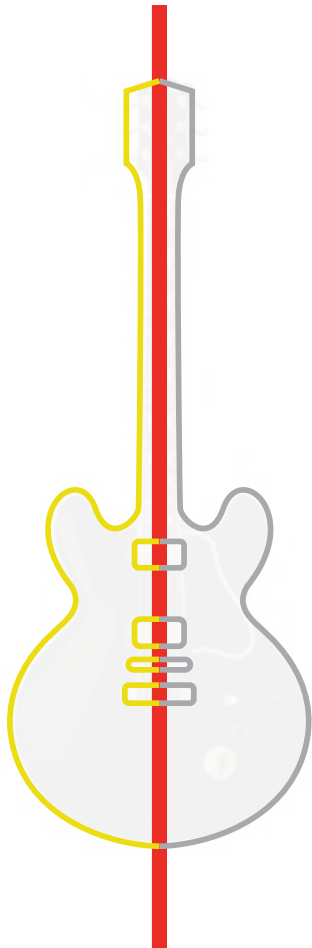
NIVEL II - Geo. en el plano. - Simetría Axial y Central.

Completar el resto de la figura según la simetría indicada. Si se dificulta en algún caso, pueden utilizar un segundo soporte para calcar la figura y experimentar con ella (espejarla, girarla, etc.). Corroborar con docente en el pizarrón mediante proyector.



NIIE30

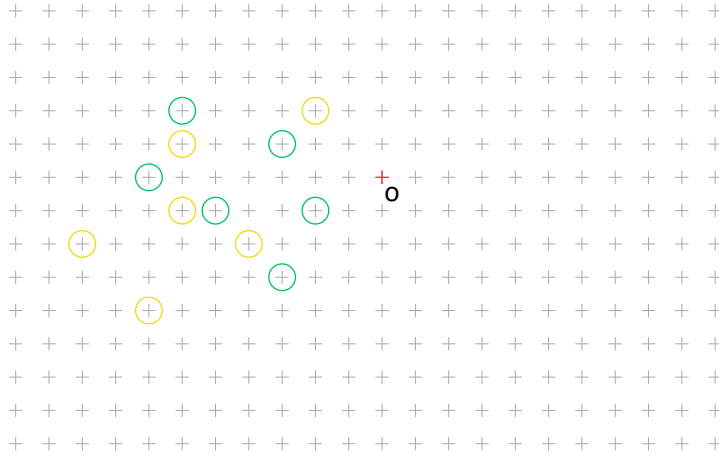
NIVEL II - SOLUCIÓN recomendada o posible.



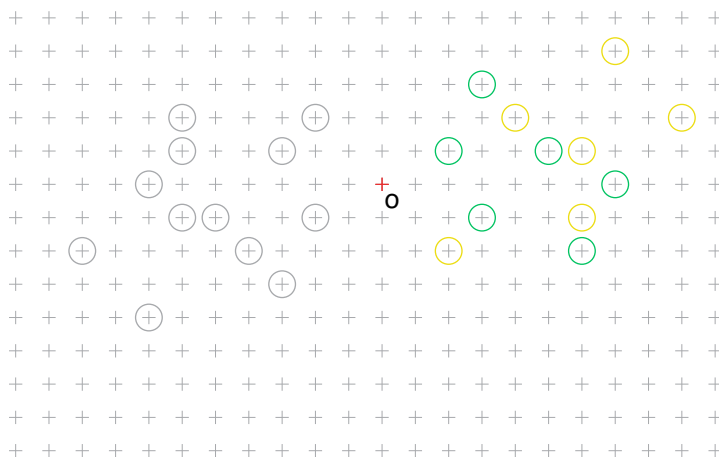
NIIE30

NIVEL II - SOLUCIÓN recomendada o posible.

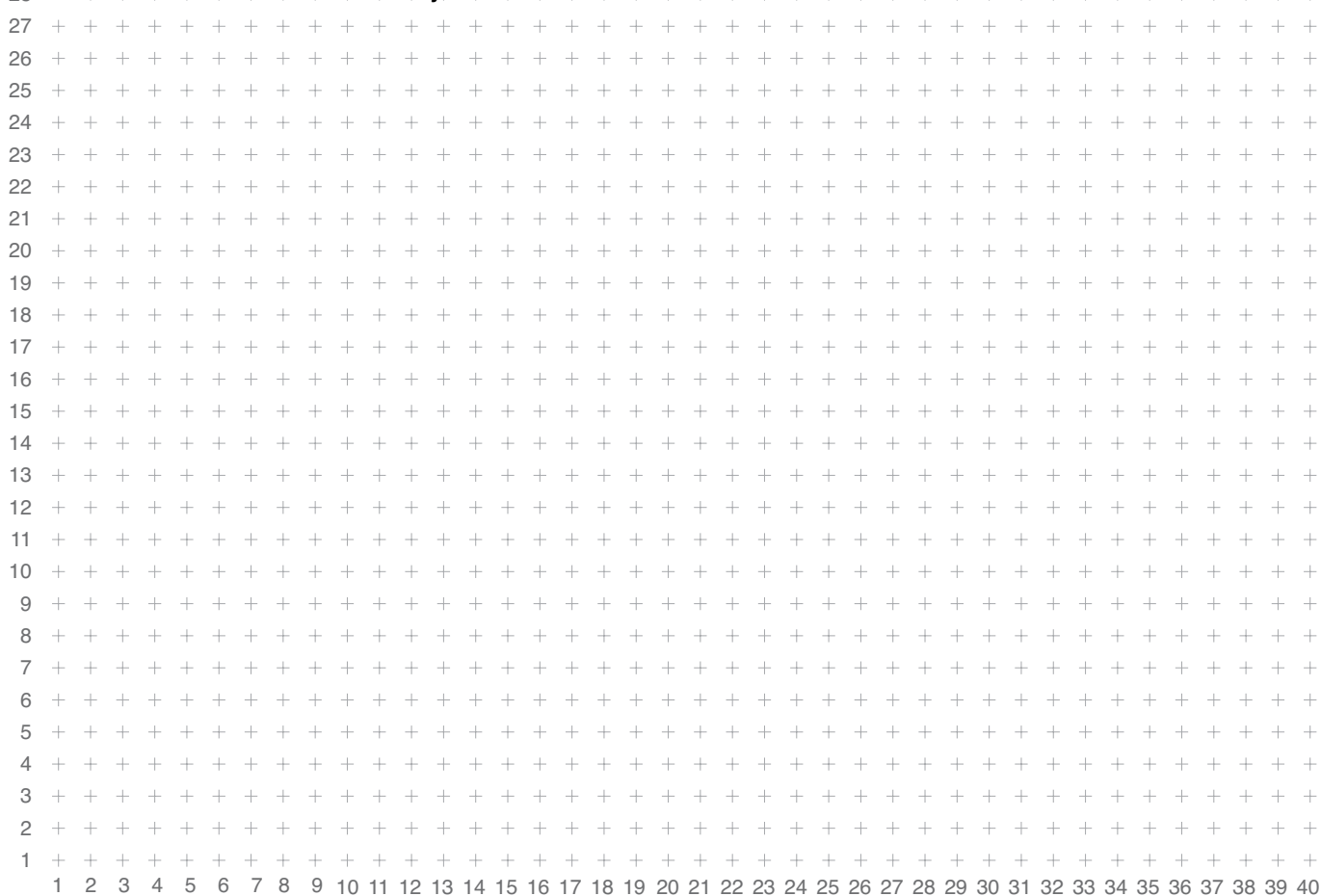
Tomando como centro de la simetría el punto O, buscar las circunferencias simétricas y dibújalas sobre el soporte. Respete los colores a la hora de dibujar las figuras simétricas.



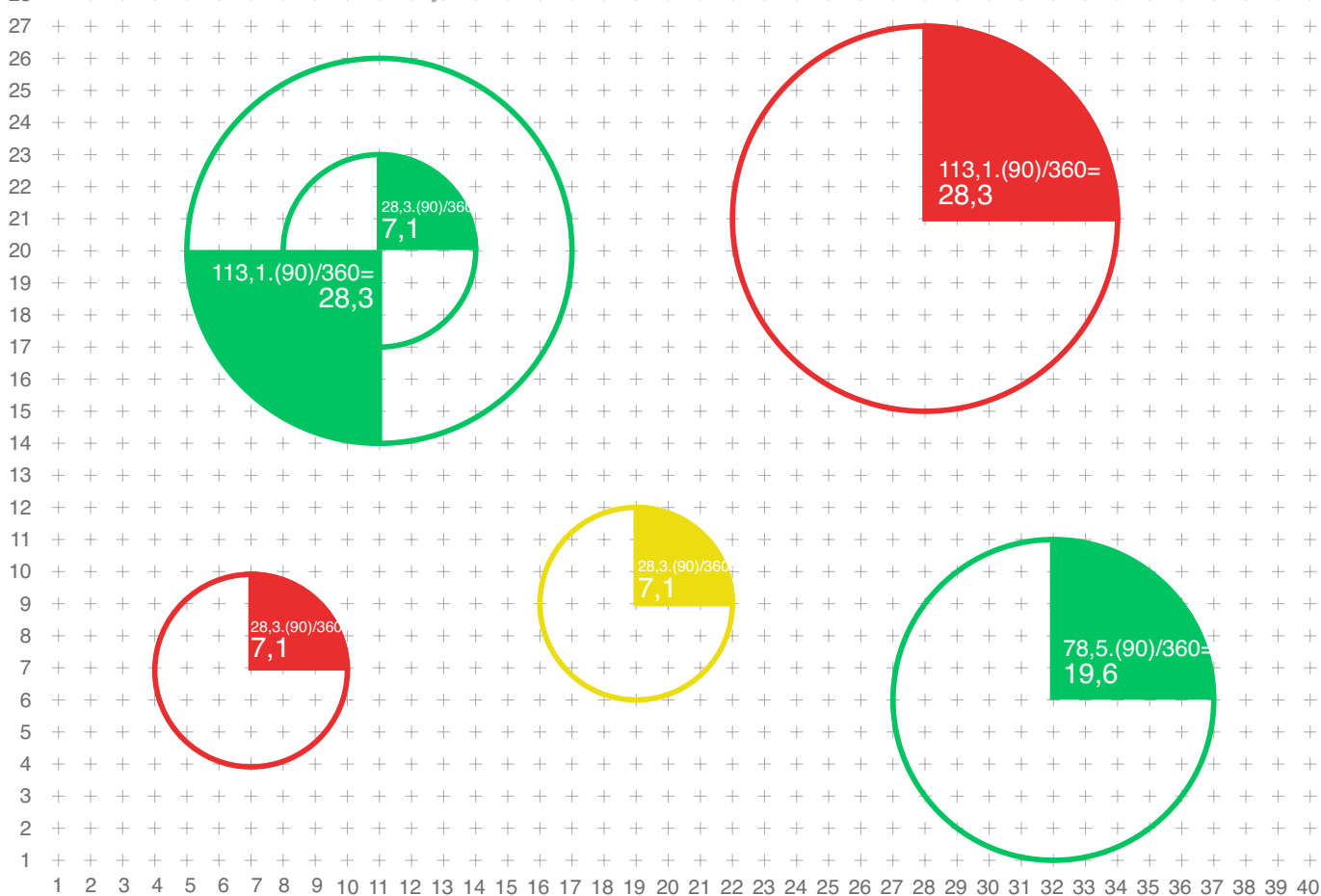
Tomando como centro de la simetría el punto O, buscar las circunferencias simétricas y dibújalas sobre el soporte. Respete los colores a la hora de dibujar las figuras simétricas.



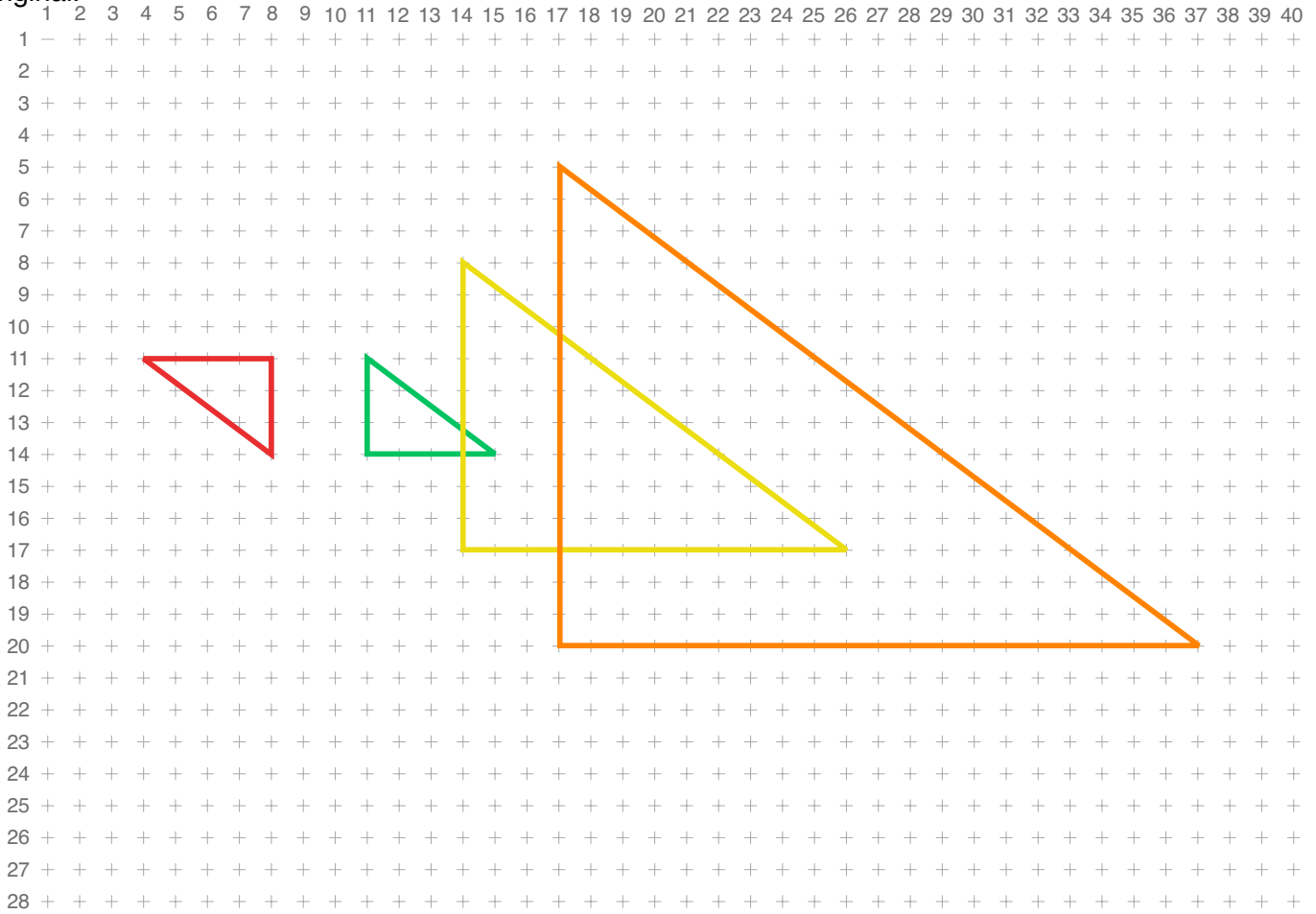
Dibujar las circunferencias indicadas en el siguiente sistema de coordenadas: En ROJO cfa. de centro (7,7) de 3 unidades de radio y otra de centro (28, 21) y 6 uds. de radio. En VERDE cfa. de centro (11, 20) de 6 uds. de radio, otra de centro (11, 20) de 3 uds. de radio, y otra de centro (32, 6) de 5 uds. de radio. Sombrear el área que abarca 90° de cada circunferencia y calcularla.



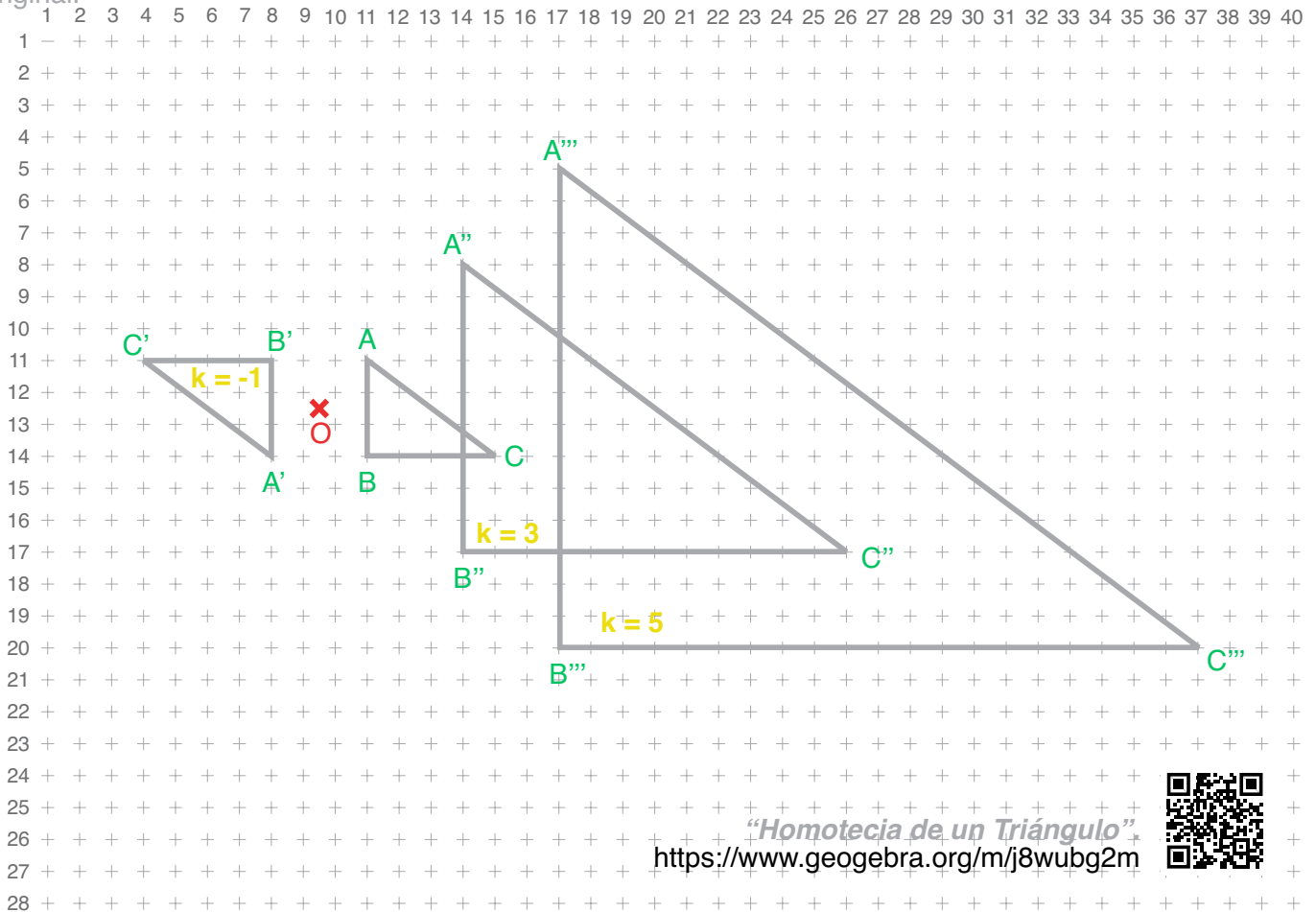
Dibujar las circunferencias indicadas en el siguiente sistema de coordenadas: En ROJO cfa. de centro (7,7) de 3 unidades de radio y otra de centro (28, 21) y 6 uds. de radio. En VERDE cfa. de centro (11, 20) de 6 uds. de radio, otra de centro (11, 20) de 3 uds. de radio, y otra de centro (32, 6) de 5 uds. de radio. Sombrear el área que abarca 90° de cada circunferencia y calcularla.



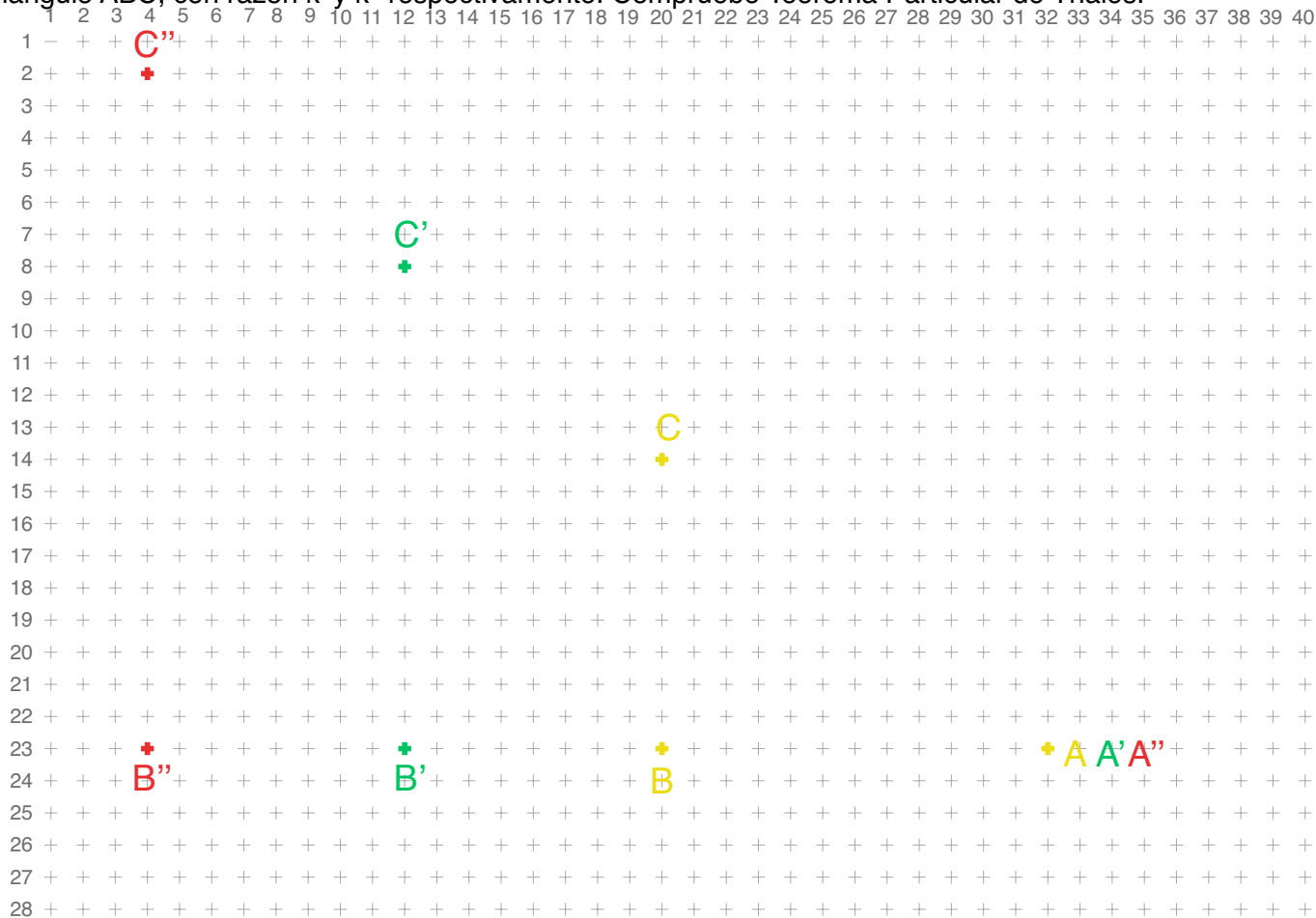
Encuentre la razón k de las distintas homotecias aplicadas al triángulo ABC, $A = (11, 11)$, $B = (15, 14)$, $C = (11, 14)$. Dibuje en el soporte el centro O de la homotecia. Y nombre los puntos semejantes al triángulo original.



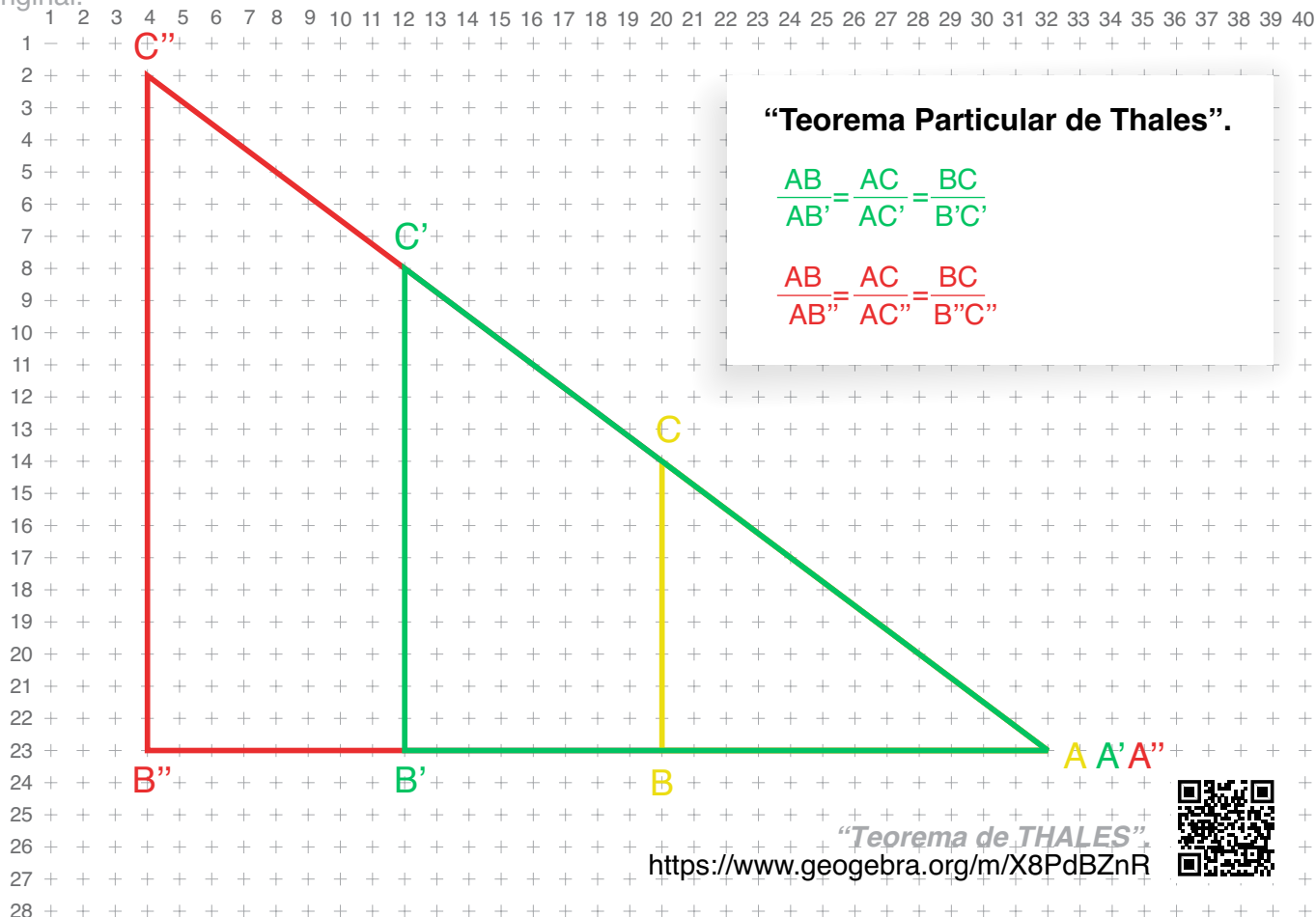
Encuentre la razón k de las distintas homotecias aplicadas al triángulo ABC, $A = (11, 11)$, $B = (15, 14)$, $C = (11, 14)$. Dibuje en el soporte el centro O de la homotecia. Y nombre los puntos semejantes al triángulo original.



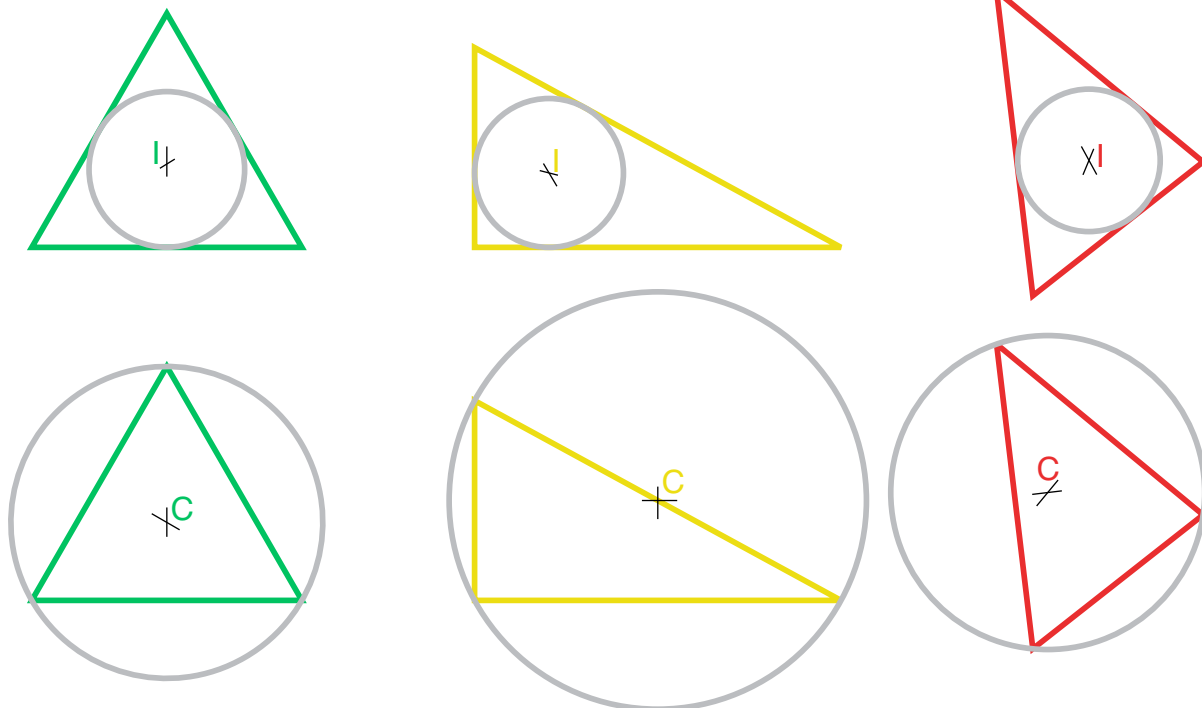
Utilice el accesorio de trazado para dibujar las rectas paralelas: (BC), (B'C'), y (B''C''). Y luego trace los segmentos [AB''] y [AC'']. Podemos considerar que los triángulos A'B'C' y A''B''C'' son homotecia del triángulo ABC, con razón k' y k'' respectivamente. Compruebe Teorema Particular de Tales.



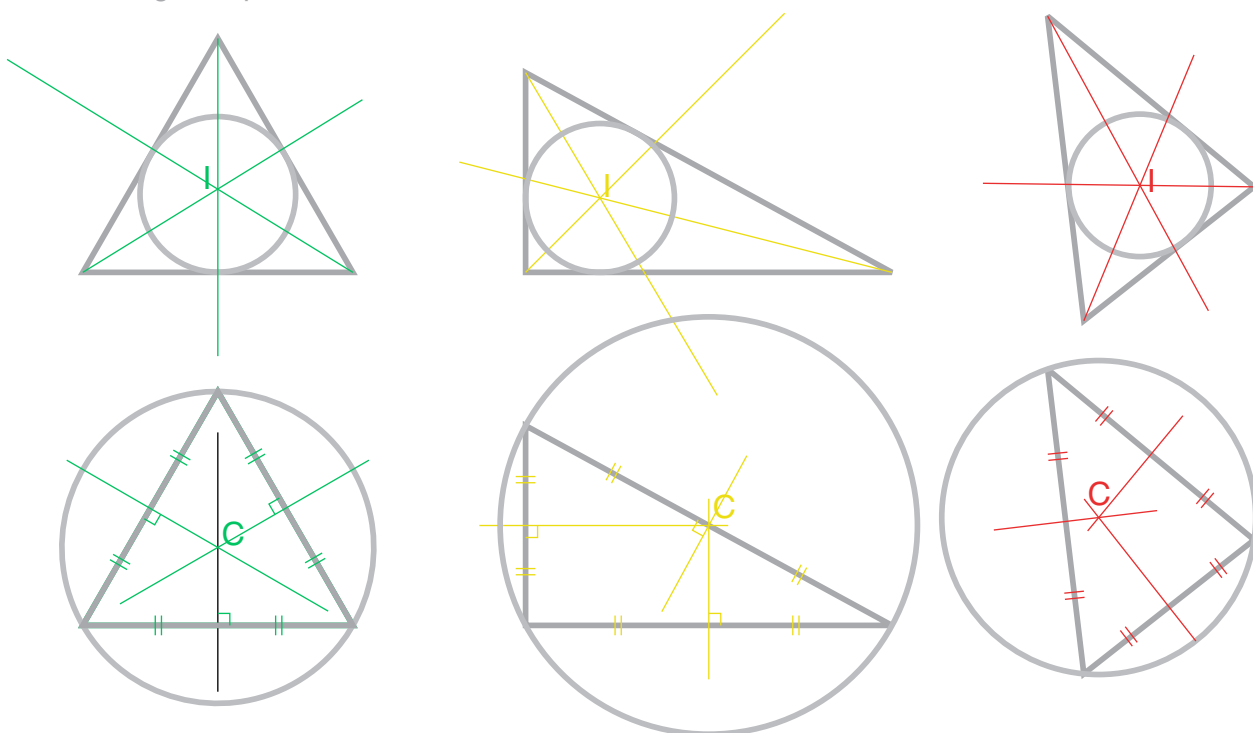
Encuentre la razón k de las distintas homotecias aplicadas al triángulo ABC, A = (11, 11), B = (15, 14), C (11, 14). Dibuje en el soporte el centro O de la homotecia. Y nombre los puntos semejantes al triángulo original.



En el siguiente dibujo se pueden ver dos puntos notables de varios tipos de triángulos. ¿Puede describir el trazado necesario para hallar el INCENTRO (I) y el CIRCUNCENTRO (C) de cada triángulo? Representélo a mano alzada. ¿Que sucede con los puntos y trazados mencionados en el caso del triángulo equilátero?



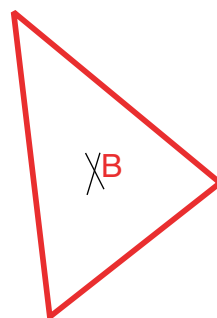
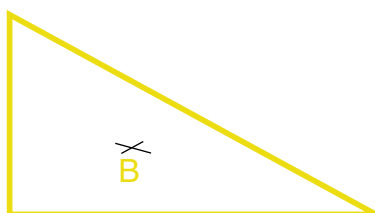
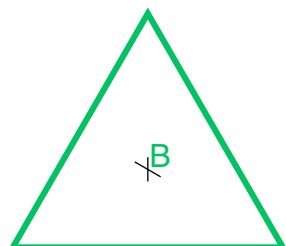
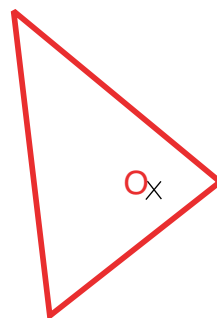
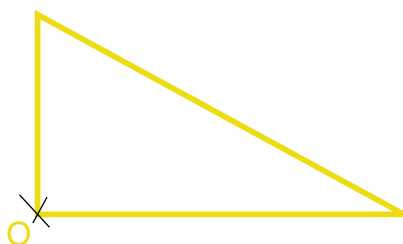
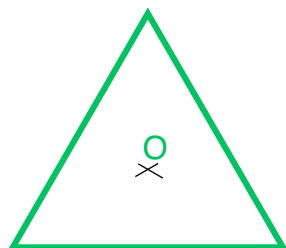
En el siguiente dibujo se pueden ver dos puntos notables de varios tipos de triángulos. ¿Puede describir el trazado necesario para hallar el INCENTRO (I) y el CIRCUNCENTRO (C) de cada triángulo? Representélo a mano alzada. ¿Que sucede con los puntos y trazados mencionados en el caso del triángulo equilátero?



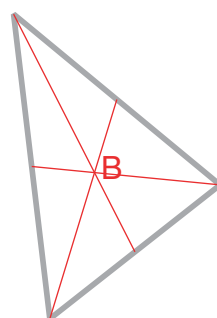
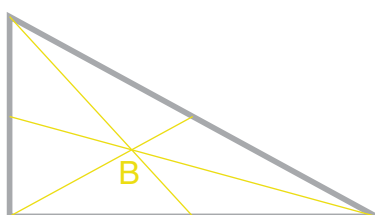
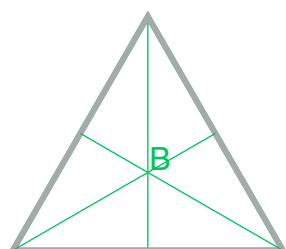
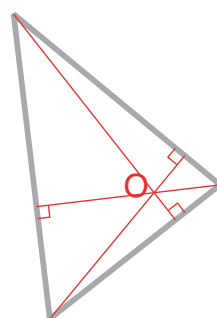
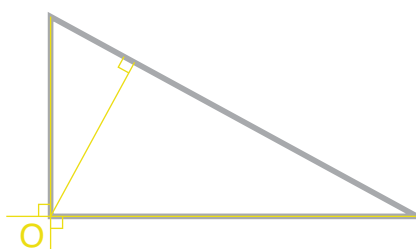
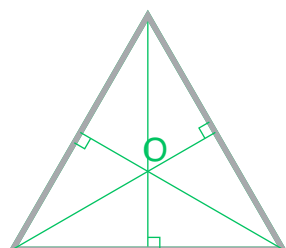
“Incentro, baricentro, circuncentro y ortocentro”.
<https://www.geogebra.org/m/saJfBPBz>



En el siguiente dibujo se pueden ver dos puntos notables de varios tipos de triángulos. ¿Puede describir el trazado necesario para hallar el ORTOCENTRO (O) y el BARICENTRO (B) de cada triángulo? Representélo a mano alzada. ¿Que sucede con los puntos y trazados mencionados en el caso del triángulo equilátero?



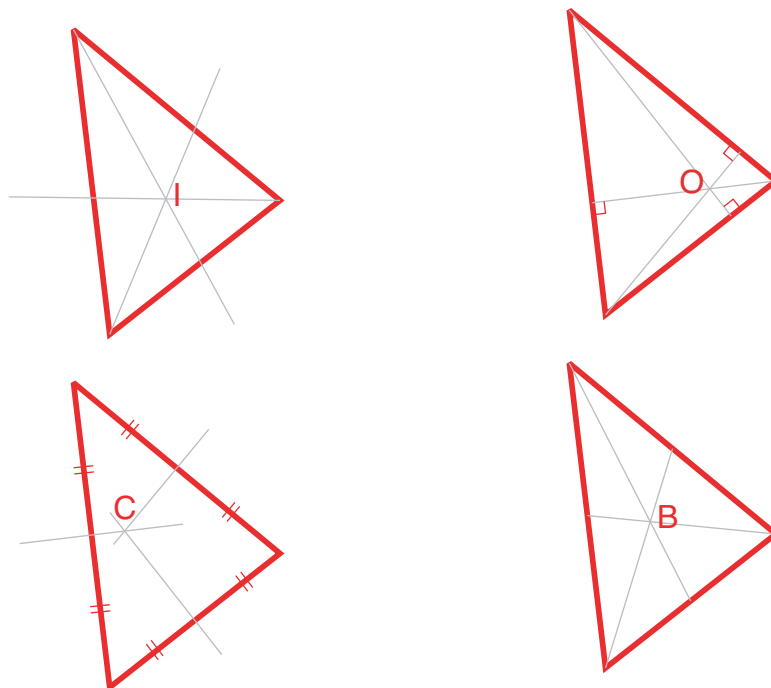
En el siguiente dibujo se pueden ver dos puntos notables de varios tipos de triángulos. ¿Puede describir el trazado necesario para hallar el ORTOCENTRO (O) y el BARICENTRO (B) de cada triángulo? Representélo a mano alzada. ¿Que sucede con los puntos y trazados mencionados en el caso del triángulo equilátero?



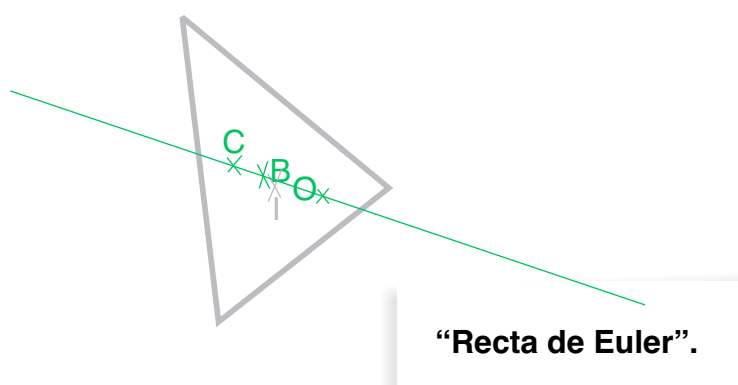
“Incentro, baricentro, circuncentro y ortocentro”.
<https://www.geogebra.org/m/saJfBPBz>



En la ilustración siguiente se pueden ver los puntos notables de un triángulo escaleno. Hay tres puntos que comparten una propiedad muy particular. Valiéndose de la transparencia del soporte descubra cuál es.



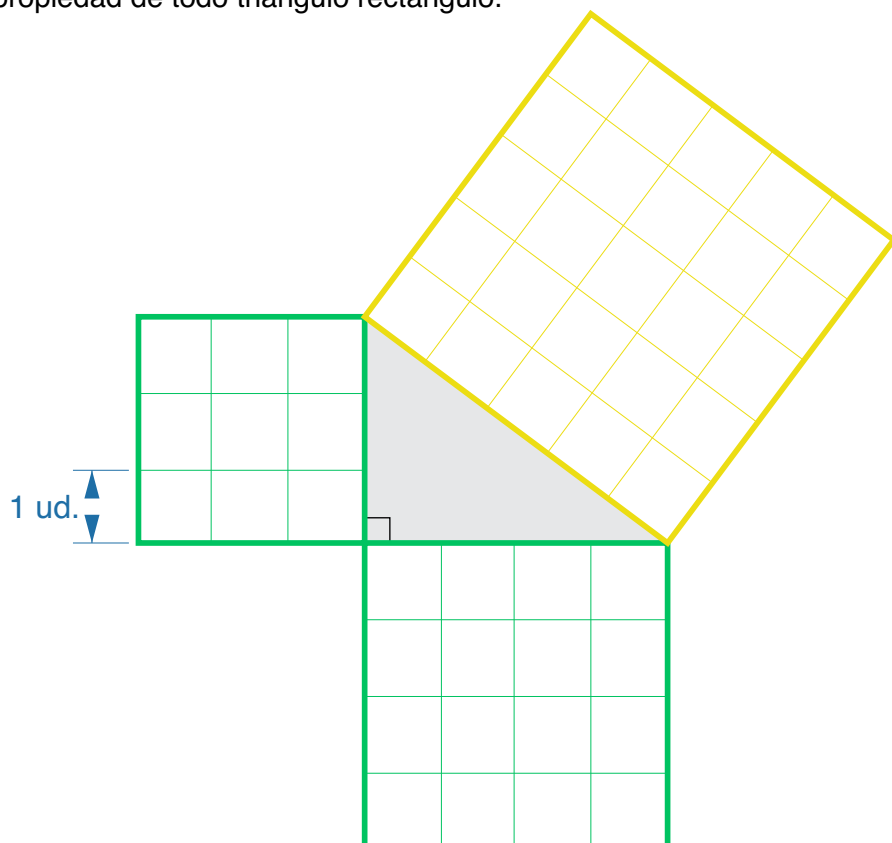
En la ilustración siguiente se pueden ver los puntos notables de un triángulo escaleno. Hay tres puntos que comparten una propiedad muy particular. Valiéndose de la transparencia del soporte descubra cuál es.



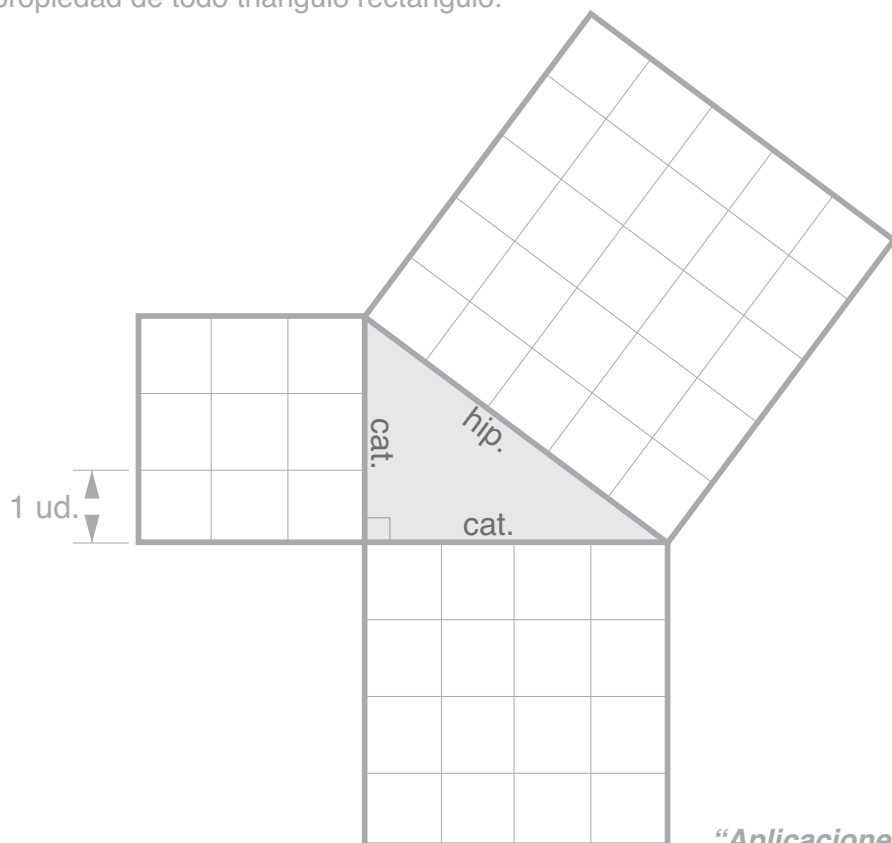
"Incentro, baricentro, circuncentro y ortocentro".
<https://www.geogebra.org/m/saJfBPBz>



En la siguiente ilustración descubrirá una propiedad de todos los triángulos rectángulos. Si tuviera que rellenar con color verde los dos cuadrados verdes, y con amarillo el cuadrado amarillo. ¿Cuántos cuadrados pequeños de 1 unidad x 1 unidad debería pintar de verde y cuántos amarillos? Descubrirá una propiedad de todo triángulo rectángulo.



En la siguiente ilustración descubrirá una propiedad de todos los triángulos rectángulos. Si tuviera que rellenar con color verde los dos cuadrados verdes, y con amarillo el cuadrado amarillo. ¿Cuántos cuadrados pequeños de 1 unidad x 1 unidad debería pintar de verde y cuántos amarillos? Descubrirá una propiedad de todo triángulo rectángulo.



$$\text{hip.}^2 = \text{cat.}^2 + \text{cat.}^2$$

"En todo triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos."

En el ejemplo:
 $5^2 = 3^2 + 4^2$
 $25 = 9 + 16$

"Aplicaciones Teorema Pitágoras".
<https://www.geogebra.org/m/v5abMJVV>



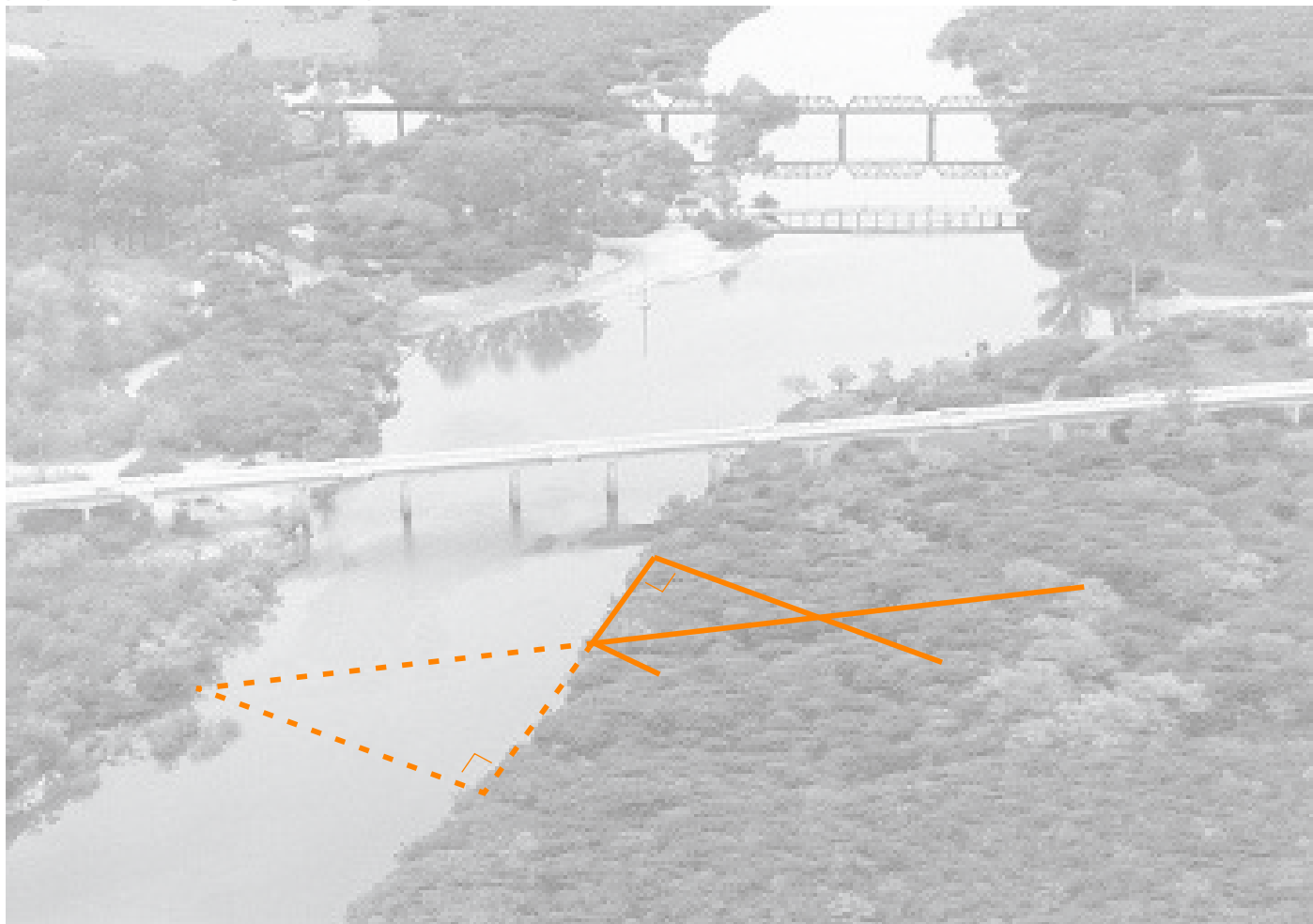
Discutir en clase como se puede estimar el ancho del río a partir del triángulo punteado. Considerar propiedad de triángulos semejantes.



NIIIE44

NIVEL III - Geo. en el plano. - Semejanza de Tri.

Discutir en clase como se puede estimar el ancho del río a partir del triángulo punteado. Considerar propiedad de triángulos semejantes.



NIIIE44

NIVEL III - SOLUCIÓN recomendada o posible.

Calcular el largo de la rampa volada a través del teorema de Tales. Sabiendo que la distancia entre las paredes de piedra es de 5,0 mts., el ancho de la pared de la derecha es de 1,0 m, y la pendiente en esta misma pared es de 1,2 m de largo.

NIIIE45

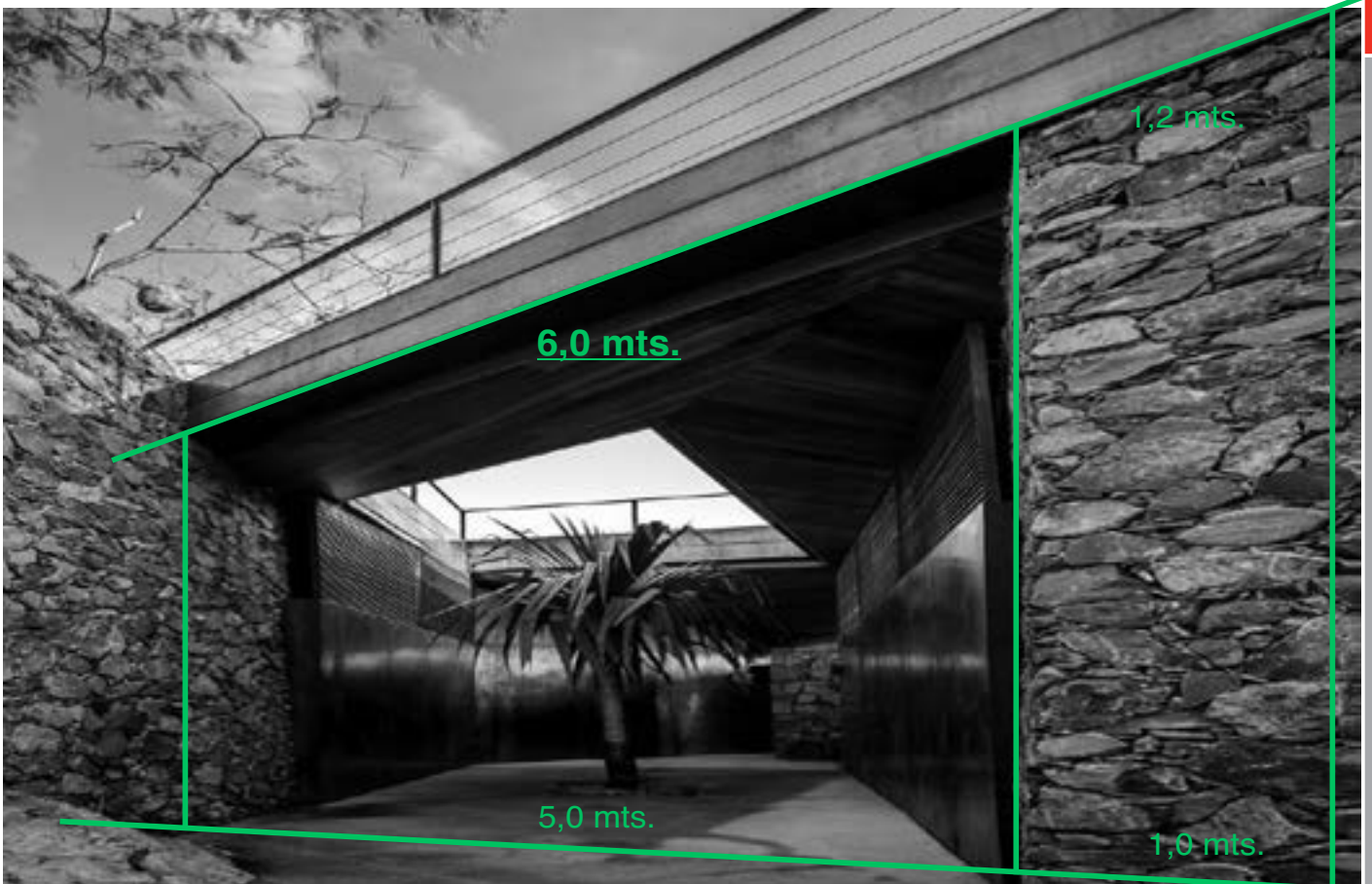
NIVEL III - Geo. en el plano. - Teorema de Tales.



Calcular el largo de la rampa volada a través del teorema de Tales. Sabiendo que la distancia entre las paredes de piedra es de 5,0 mts., el ancho de la pared de la derecha es de 1,0 m, y la pendiente en esta misma pared es de 1,2 m de largo.

NIIIE45

NIVEL III - SOLUCIÓN recomendada o posible.



LISTADO DE QRs GeoGebra Y WEB PARA QR .eps

<https://www.qrcode-monkey.com/es/>

“Triángulos (clasificación)”.
<https://www.geogebra.org/m/yjSR5skR>



“Suma de ángulos”.
<https://www.geogebra.org/m/tkrwa7by>



“PROPIEDADES de un PARALELOGRAMO”.
<https://www.geogebra.org/m/XmNBfbDb>



“Homotecia de un Triángulo”.
<https://www.geogebra.org/m/j8wubg2m>



“Teorema de THALES”.
<https://www.geogebra.org/m/X8PdBZnR>



“Incentro, baricentro, circuncentro y ortocentro”.
<https://www.geogebra.org/m/saJfBPBz>



“Aplicaciones Teorema Pitágoras”.
<https://www.geogebra.org/m/v5abMJVV>



“Aplicaciones Teorema Pitágoras”.
<https://www.geogebra.org/m/v5abMJVV>

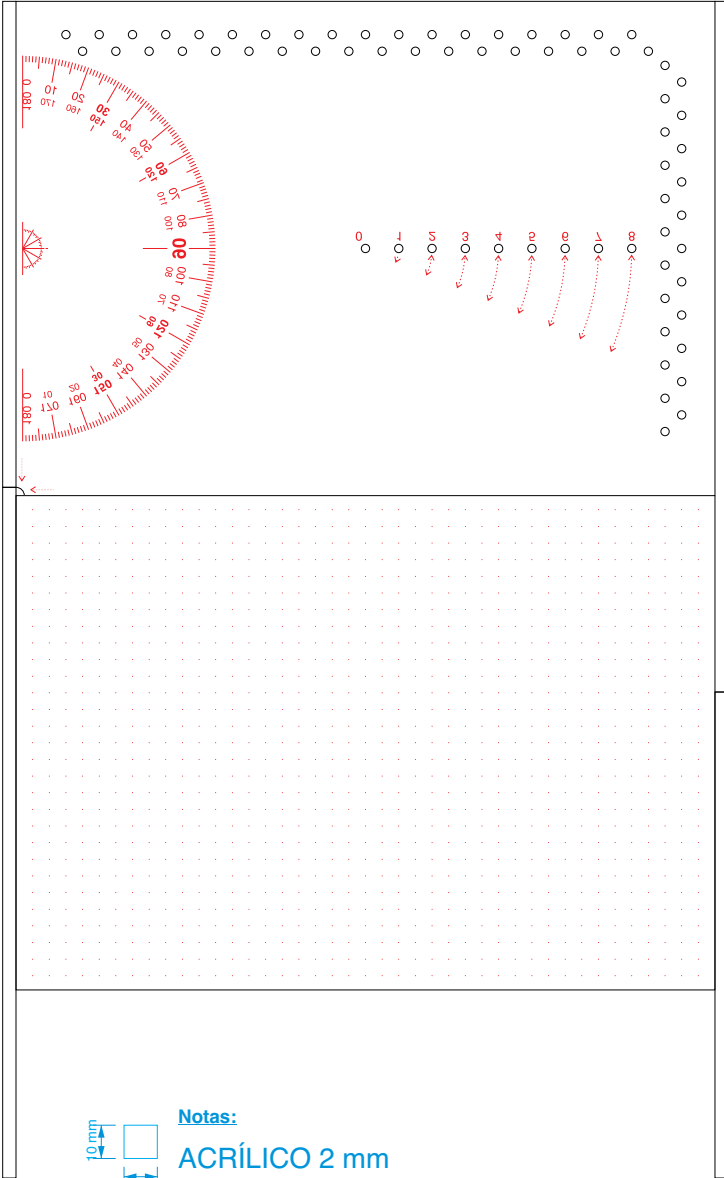


J - Propuesta 1 (“Soportes Transparentes”). - Aspectos Técnicos-Productivos.

1er. página - Diagramación para corte láser de una unidad de producto.

2da. página - Detalle de soldadura química para pieza instrumento.

3era. página - Optimización de material acrílico que viene de fábrica de 185 cm x 125 cm. Y diagramación en cama de láser, cuya capacidad es de 60 x 90 cm.



Notas:

ACRÍLICO 2 mm

- Los textos no tienen espesor de línea, simplemente se adjudicó el color rojo al relleno y se pasó a curvas.

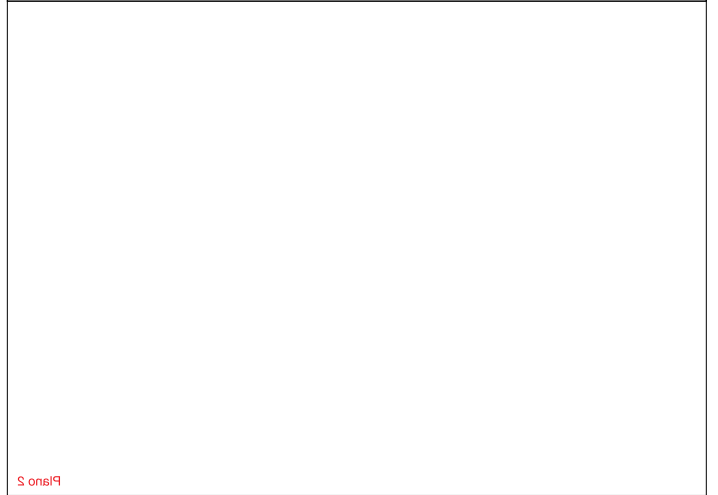
- Puntillismo diseñado con cruces de 0,25 x 0,25 mm.

Gracias.

**CRUZ de menos de
0,25 mm x 0,25 mm.
(En el centro del cuadrado).**



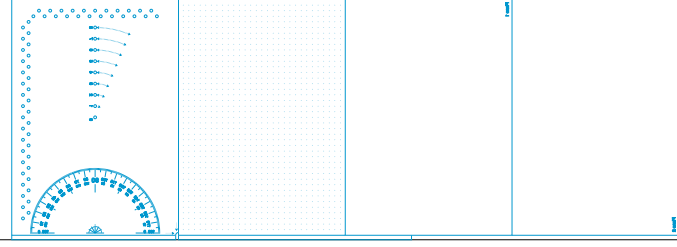
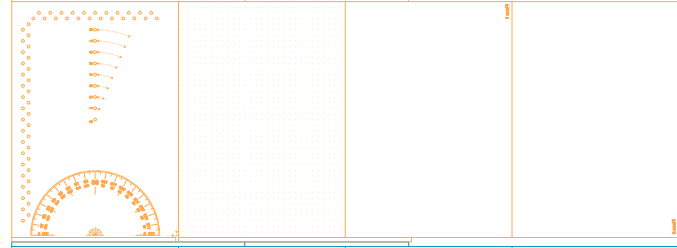
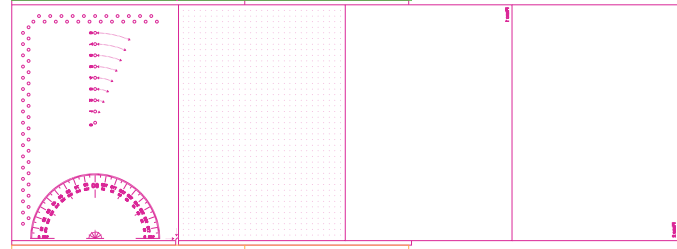
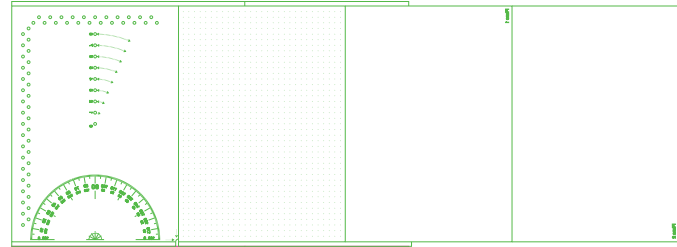
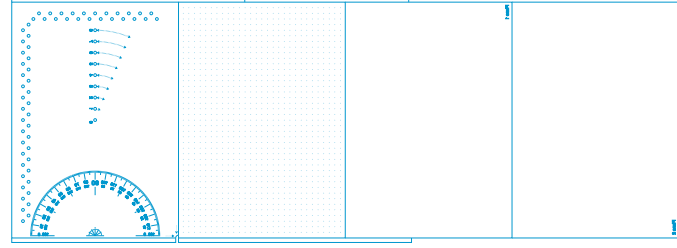
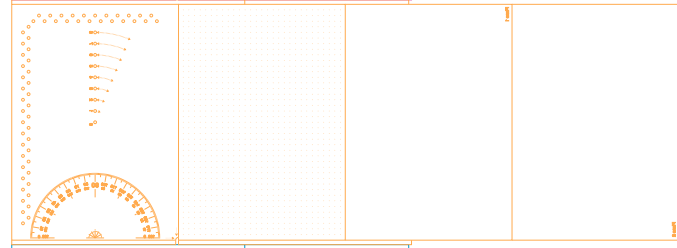
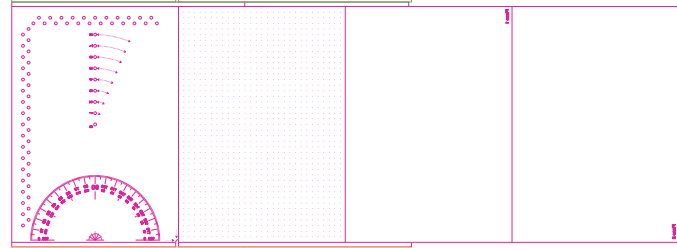
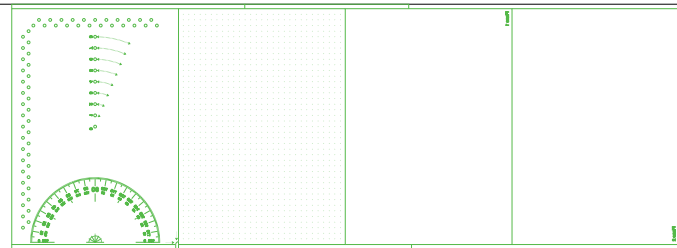
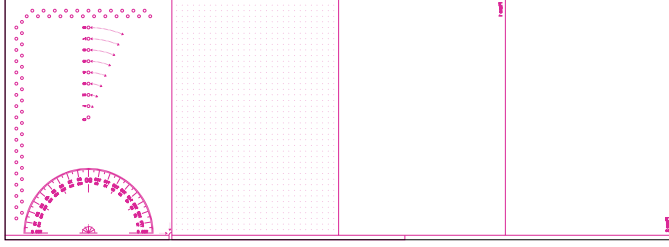
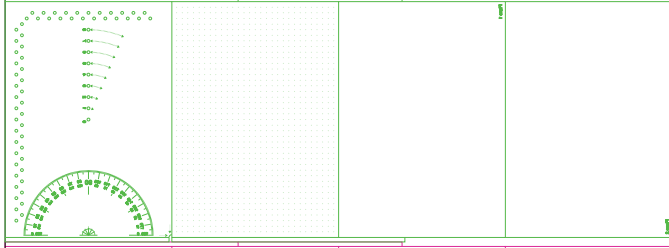
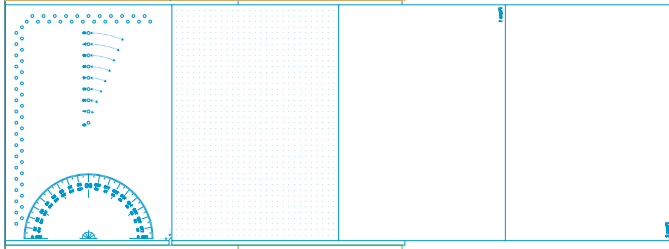
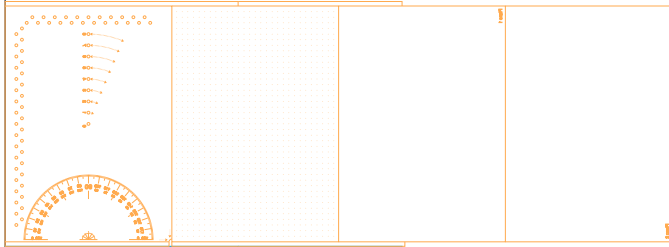
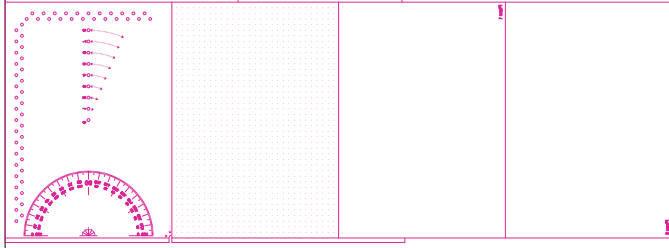
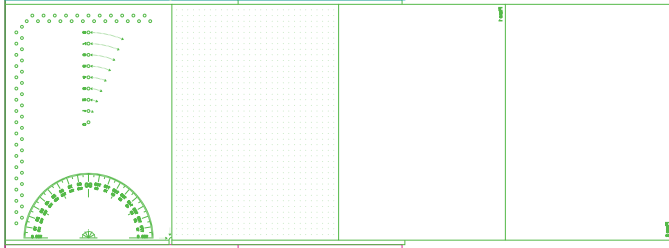
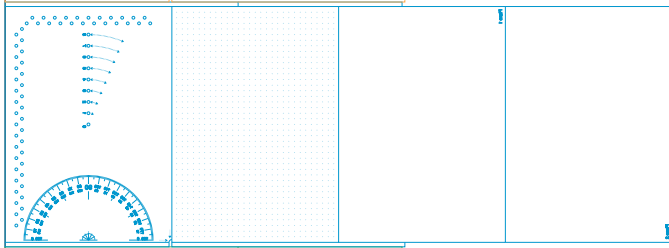
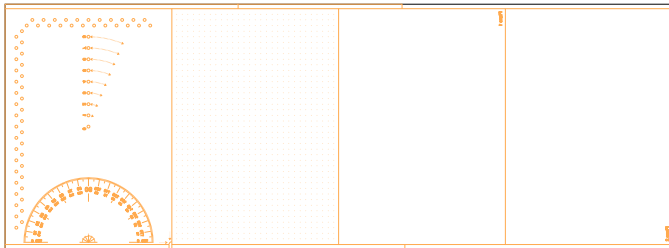
Plano 1



Plano 2

- Corte**
- Bajo Relieve lineal**
- Bajo Relieve relleno**
- Bajo Relieve lineal profundo**
- Notas neutras**

1271.6 mm



900.0 mm

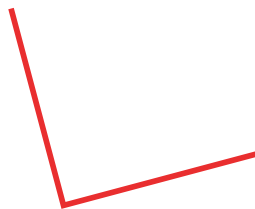
600.0 mm

1850.0 mm

K - Propuesta 2 (“Volúmenes Magnéticos”). - Grilla de Ejercicios.

(17 páginas).

a. Los segmentos dibujados en rojo corresponden a los lados de un cuadrado. Por favor complete la figura.



b. Los segmentos amarillos forman parte de un rectángulo. Complete la figura también dibujando a mano alzada.

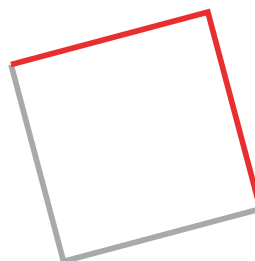


c. En el último caso, los segmentos son de un paralelogramo tipo. Complete la figura dibujando a pulso.



Puede ayudarse con alguno de los volúmenes imantados, usándolo como plantilla de dibujo. Compare con el resto de la clase y comenten que características consideraron para la construcción de cada cuadrilátero. ¿Qué instrumental precisan para dibujarlo de forma precisa en el cuaderno? ¿Y cómo lo harían?

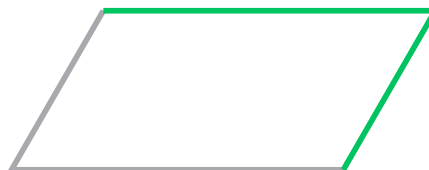
a. Los segmentos dibujados en rojo corresponden a los lados de un cuadrado. Por favor complete la figura.



b. Los segmentos amarillos forman parte de un rectángulo. Complete la figura también dibujando a mano alzada.



c. En el último caso, los segmentos son de un paralelogramo tipo. Complete la figura dibujando a pulso.

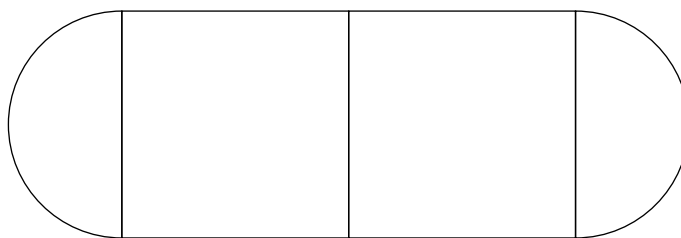
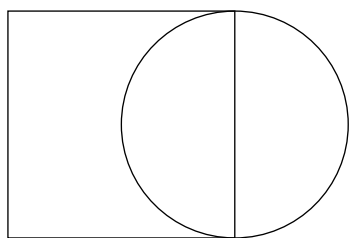
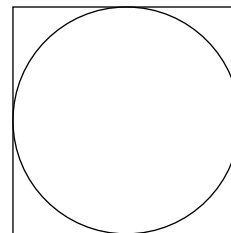


Puede ayudarse con alguno de los volúmenes imantados, usándolo como plantilla de dibujo. Compare con el resto de la clase y comenten que características consideraron para la construcción de cada cuadrilátero. ¿Qué instrumental precisan para dibujarlo de forma precisa en el cuaderno? ¿Y cómo lo harían?

Partiendo de un cuadrado de $3,0 \times 3,0$ cm, y una circunferencia de $1,5$ cm de radio, se confeccionan las siguientes figuras, algunas se suman, en otros casos se obtiene una intersección de más de una. Apoyándose en cálculos, pinte:

- con sombreado verde la figura de área $25,0 \text{ cm}^2$.
- con sombreado amarillo la intersección de área $3,5 \text{ cm}^2$.
- con sombreado rojo el área de $1,9 \text{ cm}^2$.

Luego de resuelto el ejercicio y con los volúmenes magnéticos a la vista, reflexione en grupo qué sólidos pueden estar representados en estos dibujos. E intente calcular su volúmenes.



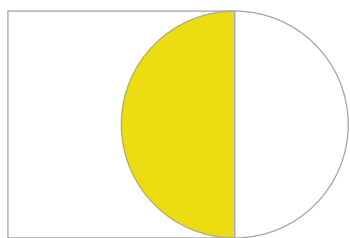
Partiendo de un cuadrado de $3,0 \times 3,0$ cm, y una circunferencia de $1,5$ cm de radio, se confeccionan las siguientes figuras, algunas se suman, en otros casos se obtiene una intersección de más de una. Apoyándose en cálculos, pinte:

- con sombreado verde la figura de área $25,0 \text{ cm}^2$.
- con sombreado amarillo la intersección de área $3,5 \text{ cm}^2$.
- con sombreado rojo el área de $1,9 \text{ cm}^2$.

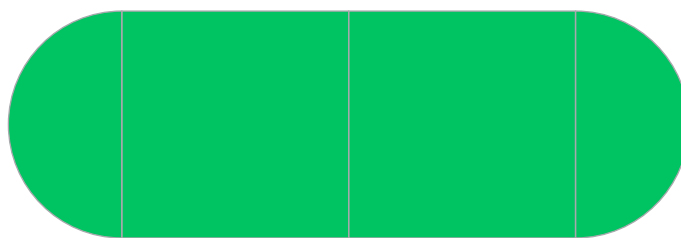
Luego de resuelto el ejercicio y con los volúmenes magnéticos a la vista, reflexione en grupo qué sólidos pueden estar representados en estos dibujos. E intente calcular su volúmenes.



$1,9 \text{ cm}^2$

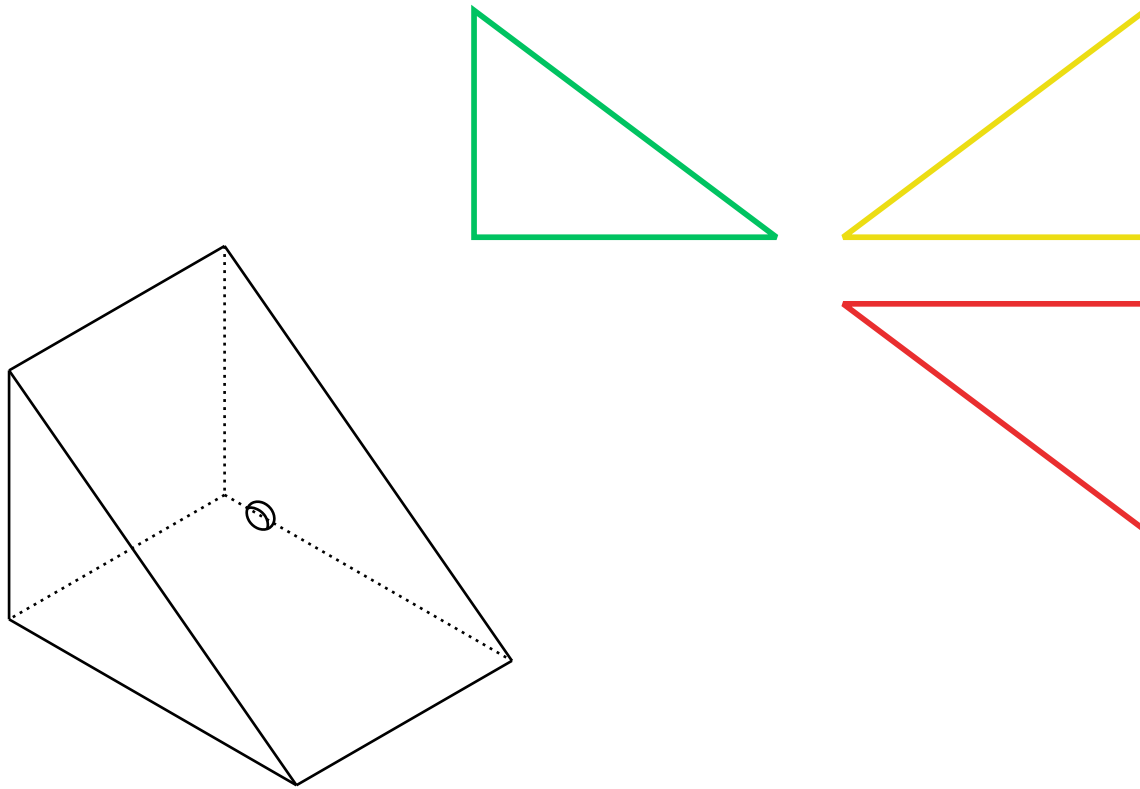


$3,5 \text{ cm}^2$

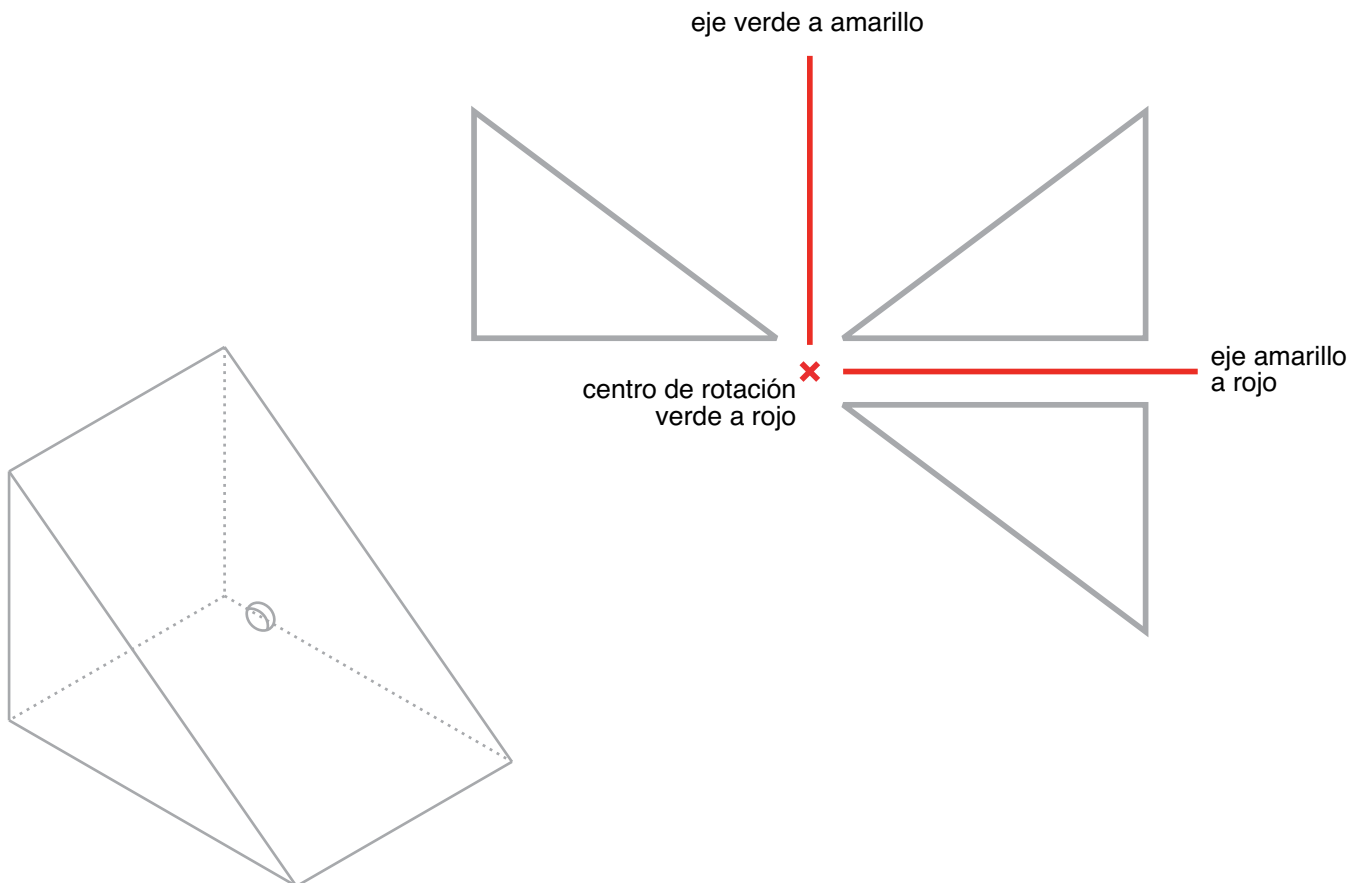


$25,0 \text{ cm}^2$

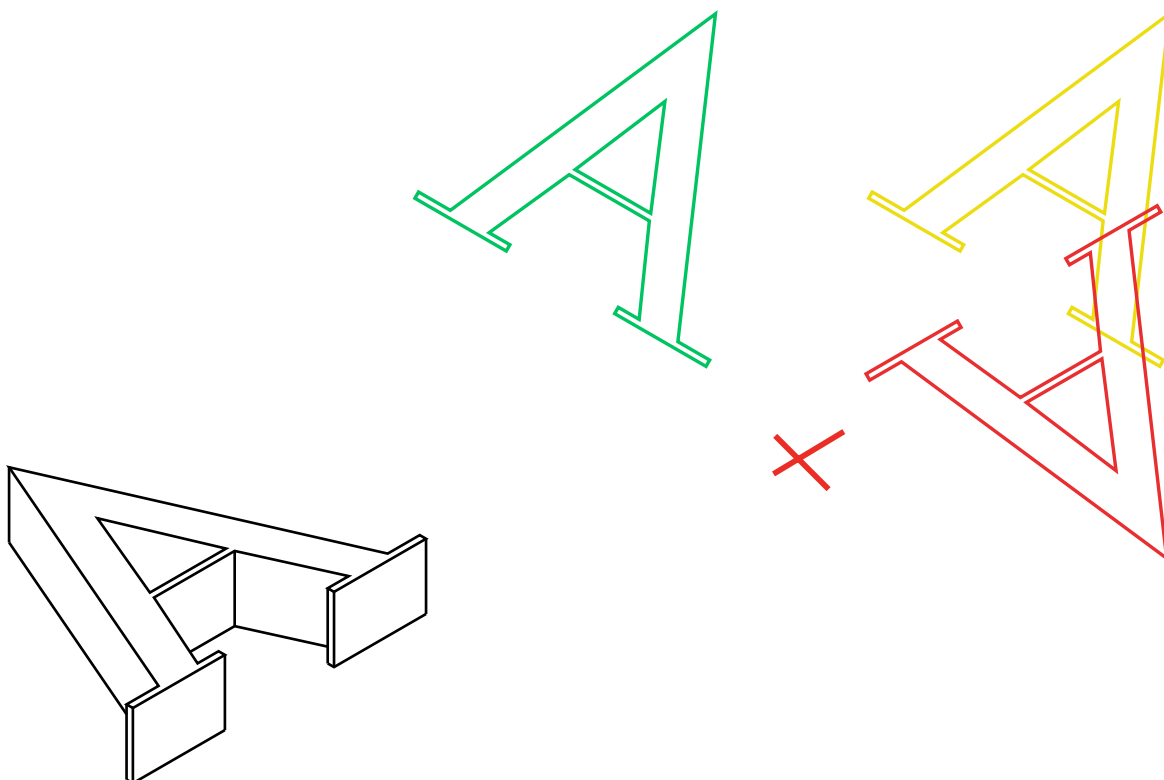
Tome el prisma “rampa” cuya cara triangular se ve como las representadas a continuación. ¿Qué aplicación hay que realizar para pasar de la figura verde a la amarilla? ¿De la amarilla a la roja? Y ¿de la verde a la roja directamente? Experimente con el Volumen para observar las operaciones a aplicar. Y luego señale ejes y/o centros auxiliares.



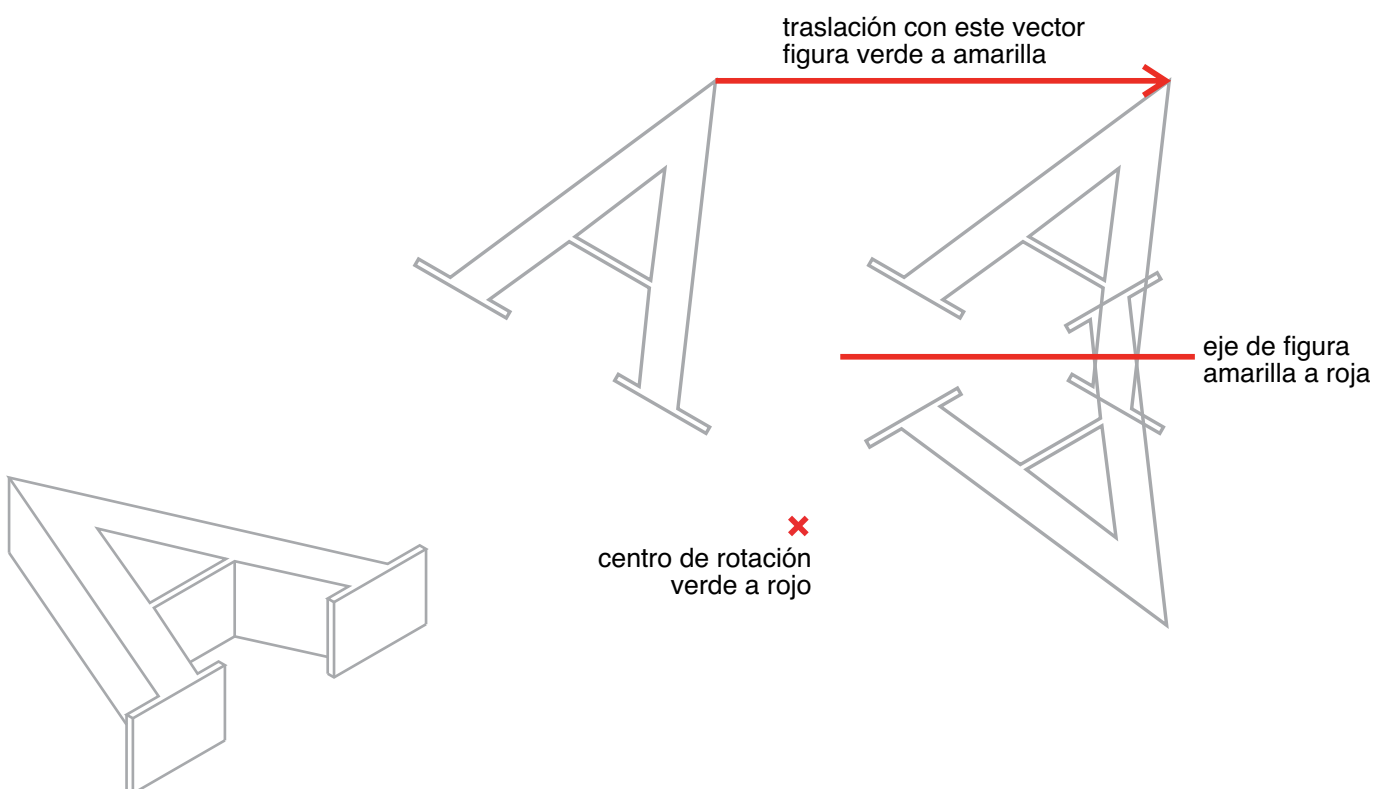
Tome el prisma “rampa” cuya cara triangular se ve como las representadas a continuación. ¿Qué aplicación hay que realizar para pasar de la figura verde a la amarilla? ¿De la amarilla a la roja? Y ¿de la verde a la roja directamente? Experimente con el Volumen para observar las operaciones a aplicar. Y luego señale ejes y/o centros auxiliares.



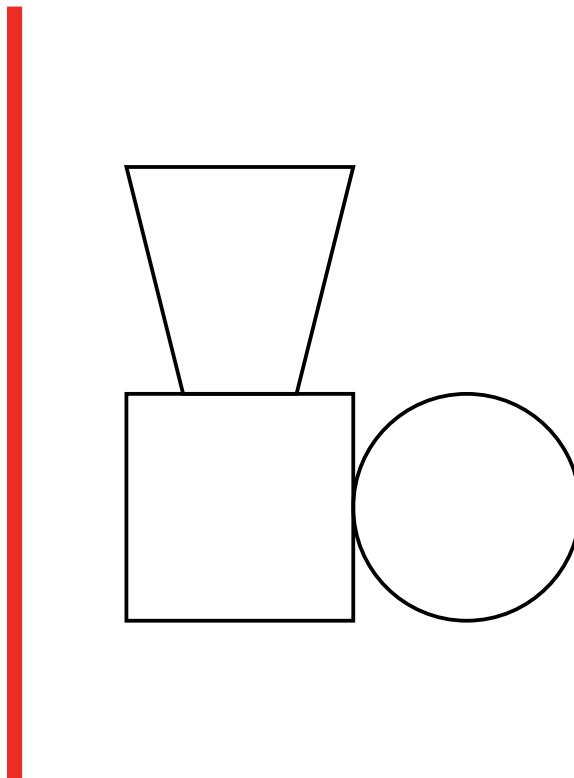
Tome el volumen con forma de letra "A". Muevalo y observe atentamente a través de qué apliación podemos pasar de una a otra letra. ¿Qué aplicación hay que realizar para pasar de la figura verde a la amarilla? ¿De la amarilla a la roja? Y ¿de la verde a la roja directamente? Luego señale ejes y/o centros auxiliares.



Tome el volumen con forma de letra "A". Muevalo y observe atentamente a través de qué apliación podemos pasar de una a otra letra. ¿Qué aplicación hay que realizar para pasar de la figura verde a la amarilla? ¿De la amarilla a la roja? Y ¿de la verde a la roja directamente? Luego señale ejes y/o centros auxiliares.

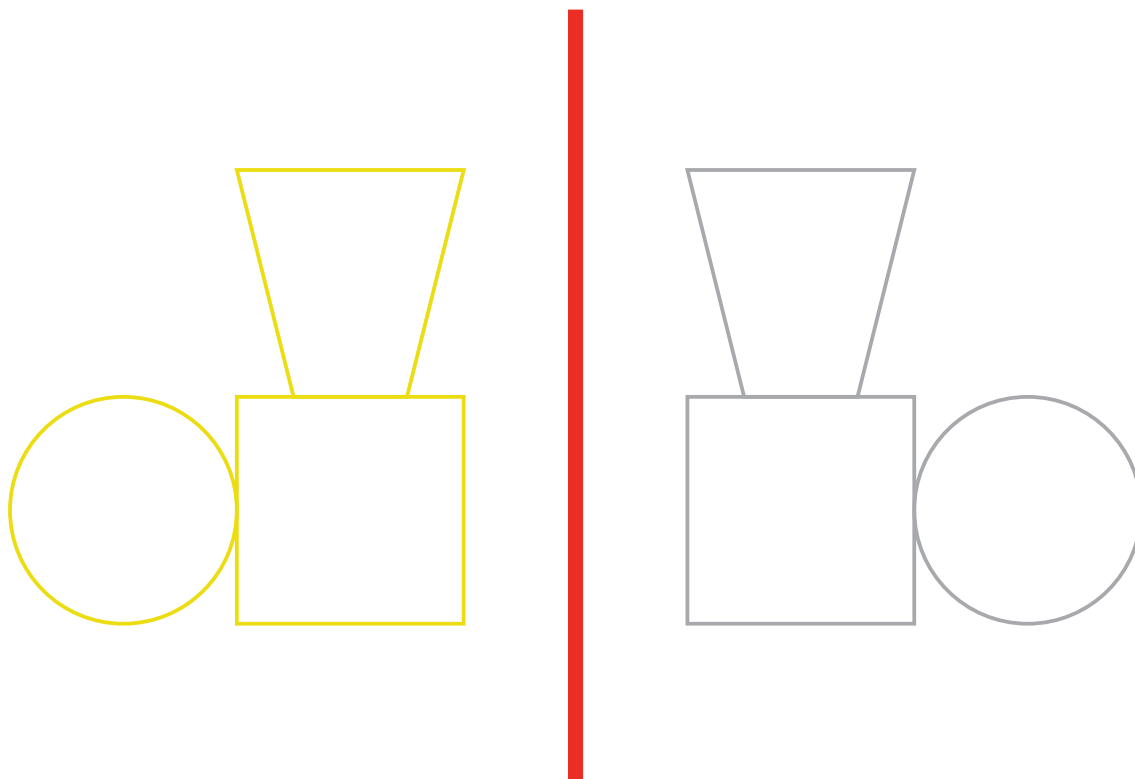


El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos imantados. Por favor simetrice las figuras respecto del eje dibujado en rojo.



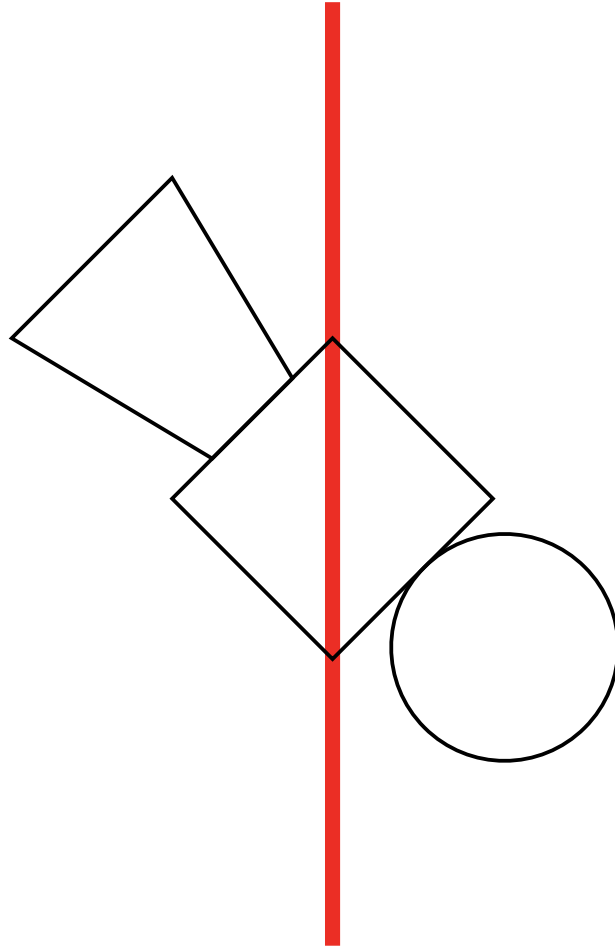
Puede ayudarse con alguno de los volúmenes imantados, usándolo como plantilla de dibujo. Compare con el resto de la clase y comenten que características consideraron para la construcción de cada figura. ¿Qué instrumental precisan para dibujarlo de forma precisa en el cuaderno? ¿Y cómo lo procederían?

El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos imantados. Por favor simetrice las figuras respecto del eje dibujado en rojo.



Puede ayudarse con alguno de los volúmenes imantados, usándolo como plantilla de dibujo. Compare con el resto de la clase y comenten que características consideraron para la construcción de cada figura. ¿Qué instrumental precisan para dibujarlo de forma precisa en el cuaderno? ¿Y cómo lo procederían?

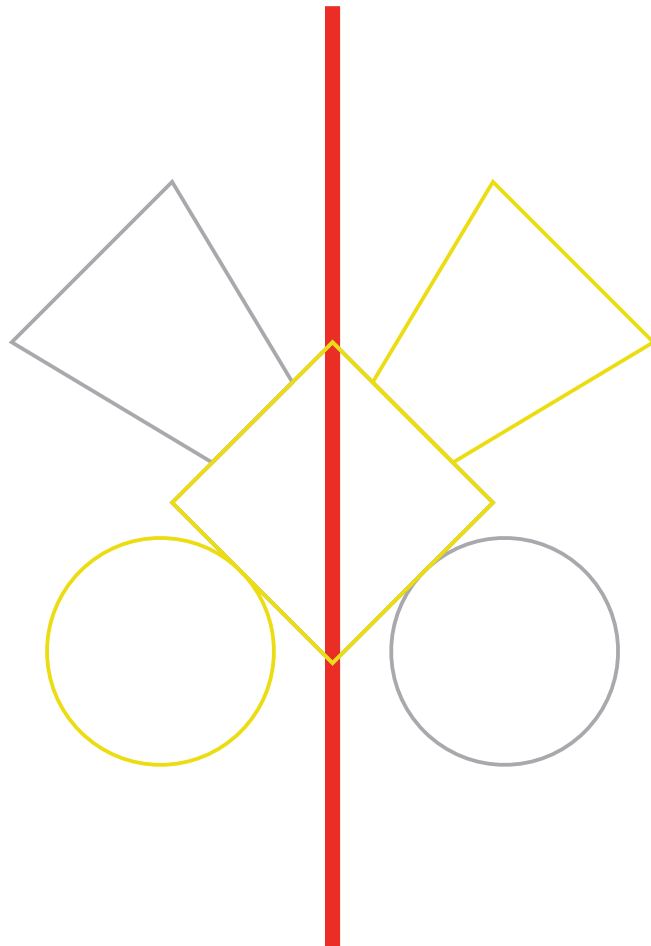
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos imantados. Por favor simetrice las figuras respecto del eje dibujado en rojo.



NIIIE21

NIVEL II - Geo. en el plano. - Simetría Axial.

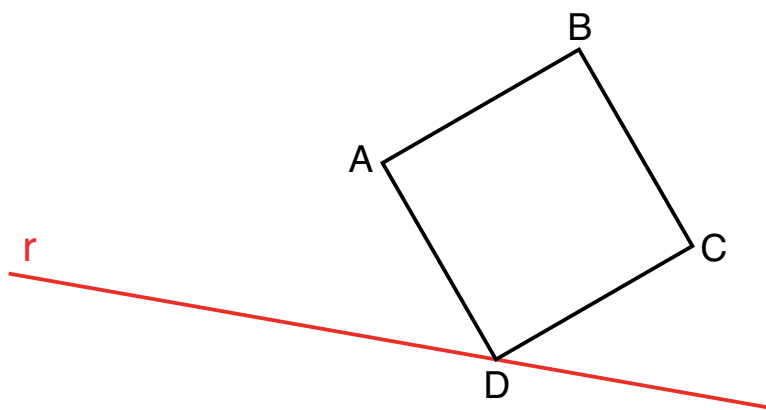
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos imantados. Por favor simetrice las figuras respecto del eje dibujado en rojo.



NIIIE21

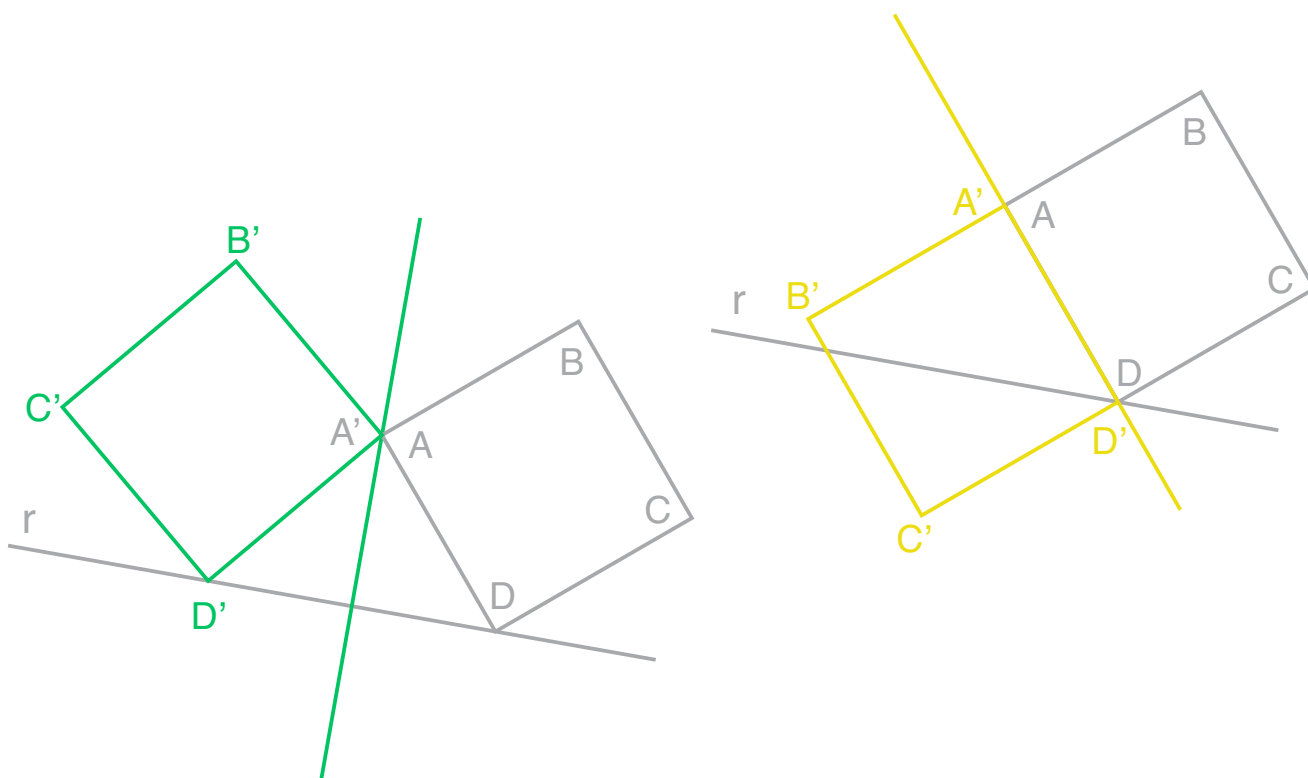
NIVEL II - SOLUCIÓN recomendada o posible.

Tome el cubo magnético y utilícelo para dibujar una figura cuadrada, como se muestra a continuación. Si nombramos lo vértices como se muestra en la figura, ¿cuál o cuáles son lo ejes de simetría posibles? Si el simétrico de A es él mismo, y además D está contenido en la recta r. Por favor represente el cuadrado A'B'C'D', y el/los ejes posibles.



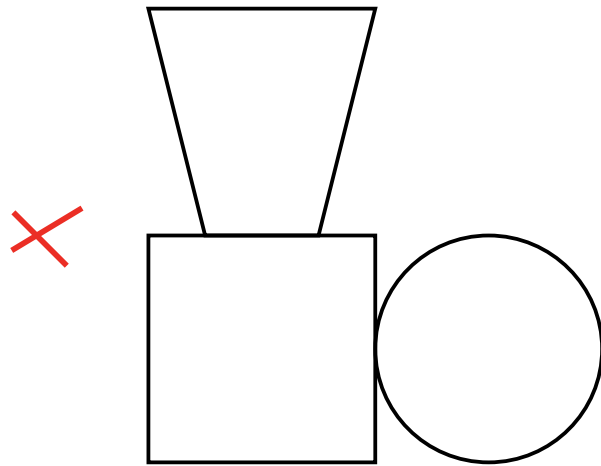
Compare con el resto de la clase. ¿Qué instrumental precisan para dibujarlo de forma precisa en el cuaderno? Por favor realice el trazado con el instrumental mencionado en el cuaderno.

Tome el cubo magnético y utilícelo para dibujar una figura cuadrada, como se muestra a continuación. Si nombramos lo vértices como se muestra en la figura, ¿cuál o cuáles son lo ejes de simetría posibles? Si el simétrico de A es él mismo, y además D está contenido en la recta r. Por favor represente el cuadrado A'B'C'D', y el/los ejes posibles.



Compare con el resto de la clase. ¿Qué instrumental precisan para dibujarlo de forma precisa en el cuaderno? Por favor realice el trazado con el instrumental mencionado en el cuaderno.

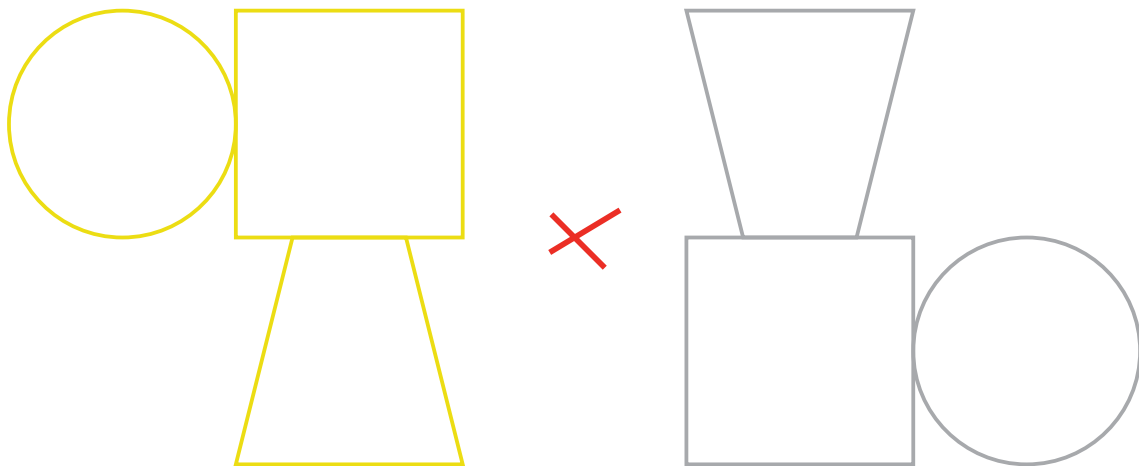
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos imantados. Por favor dibuje las figuras simétricas respecto del centro de simetría señalado.



NIIIE23

NIVEL II - Geo. en el plano. - Simetría Axial.

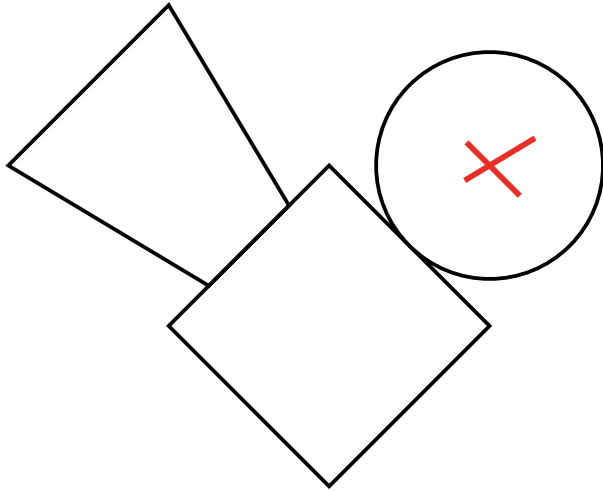
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos imantados. Por favor dibuje las figuras simétricas respecto del centro de simetría señalado.



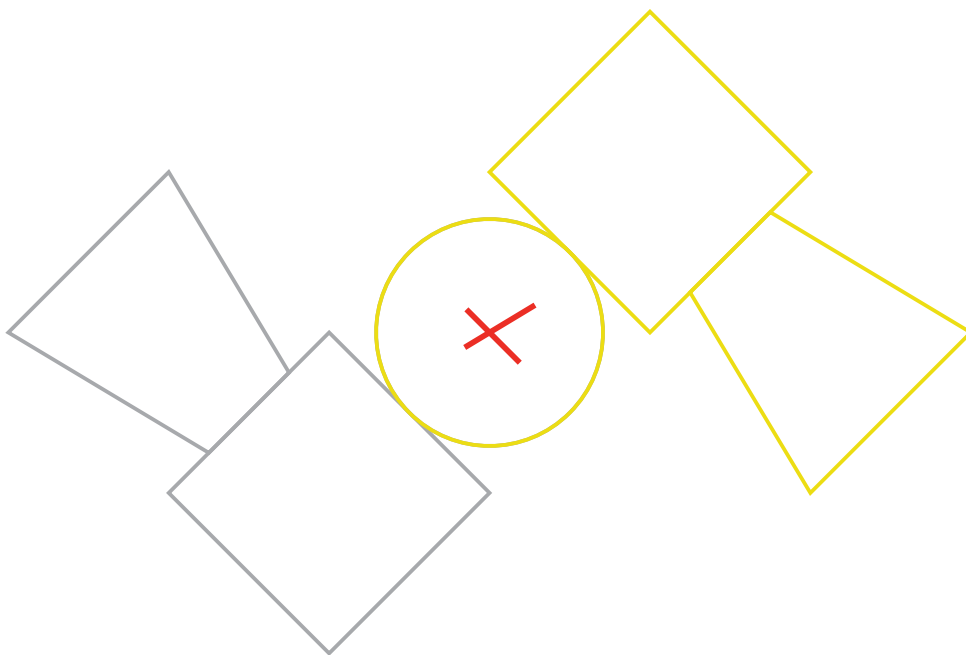
NIIIE23

NIVEL II - SOLUCIÓN recomendada o posible.

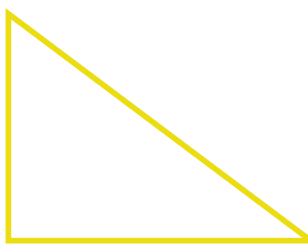
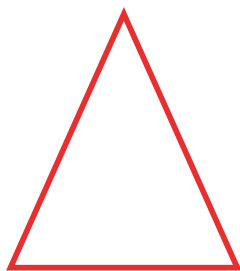
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos imantados. Por favor dibuje las figuras simétricas respecto del centro de simetría señalado.



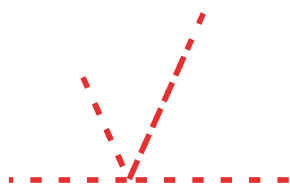
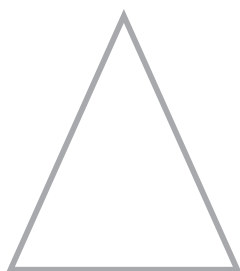
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos imantados. Por favor dibuje las figuras simétricas respecto del centro de simetría señalado.



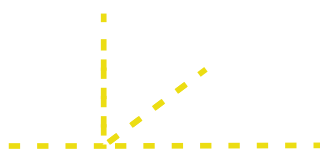
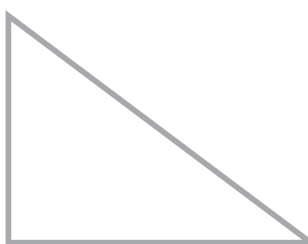
Tome la pirámide magnética y el prisma “rampa”. Cada uno de esos sólidos tiene al menos dos caras triangulares. ¿Qué propiedades tienen? Transporte cada uno de los ángulos de los diferentes triángulos a la línea horizontal debajo. Por favor estime cuánto suman en cada caso.



Tome la pirámide magnética y el prisma “rampa”. Cada uno de esos sólidos tiene al menos dos caras triangulares. ¿Qué propiedades tienen? Transporte cada uno de los ángulos de los diferentes triángulos a la línea horizontal debajo. Por favor estime cuánto suman en cada caso.



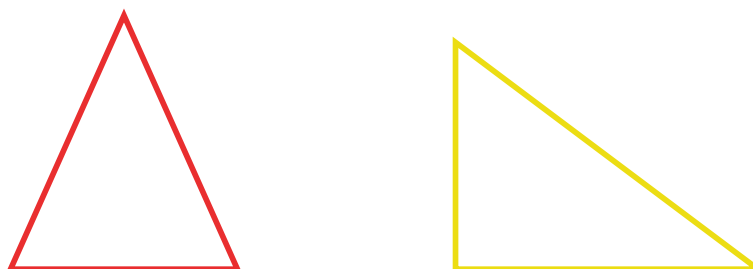
Suma Total = 180°



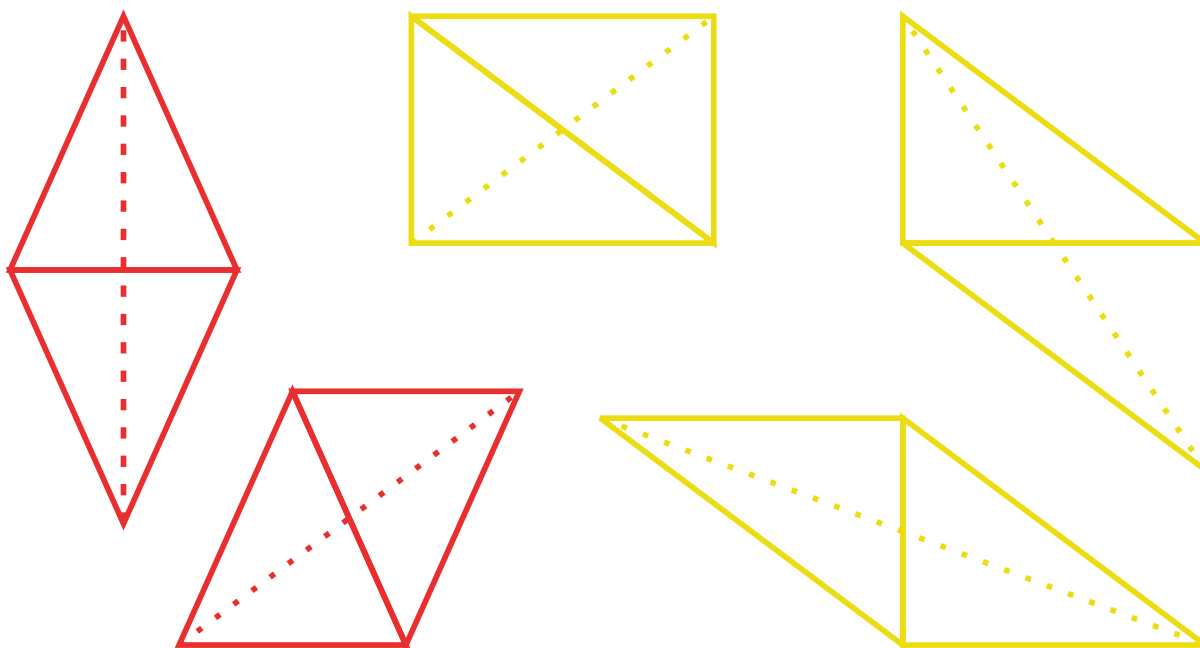
Suma Total = 180°



Tome la pirámide magnética y el prisma “rampa”. Utilice las caras triangulares de dichos cuerpos para dibujar paralelogramos. ¿Qué tipo de polígonos se forman? ¿Cómo son sus diagonales? ¿Cuánto es la suma de los ángulos de las figuras resultantes?



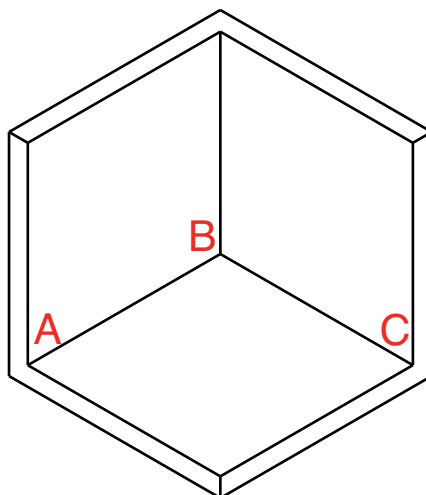
Tome la pirámide magnética y el prisma “rampa”. Utilice las caras triangulares de dichos cuerpos para dibujar paralelogramos. ¿Qué tipo de polígonos se forman? ¿Cómo son sus diagonales? ¿Cuánto es la suma de los ángulos de las figuras resultantes?



“PROPIEDADES de un PARALELOGRAMO”.
<https://www.geogebra.org/m/XmNBfbDb>

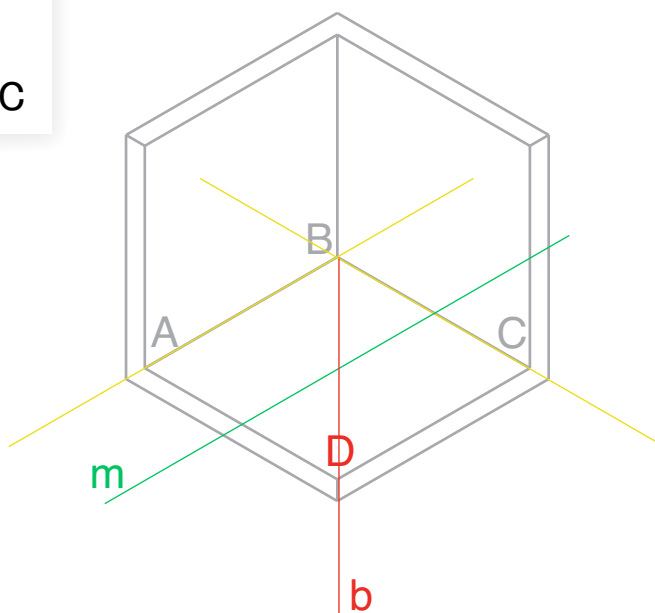


Repasemos algunos conceptos ya aprendidos. Utilizando el plano definido por los puntos A, B y C. ¿Qué otro punto perteneciente al mismo plano puede identificar? ¿Qué segmento de recta es la bisectriz del ángulo ABC? ¿Por qué? ¿Cómo podemos encontrar la mediatriz del segmento BC? ¿La mediatriz de BC es paralela a qué otra recta? ¿Señale un par de rectas secantes y perpendiculares?



Repasemos algunos conceptos ya aprendidos. Utilizando el plano definido por los puntos A, B y C. ¿Qué otro punto perteneciente al mismo plano puede identificar? ¿Qué segmento de recta es la bisectriz del ángulo ABC? ¿Por qué? ¿Cómo podemos encontrar la mediatriz del segmento BC? ¿La mediatriz de BC es paralela a qué otra recta? ¿Señale un par de rectas secantes y perpendiculares?

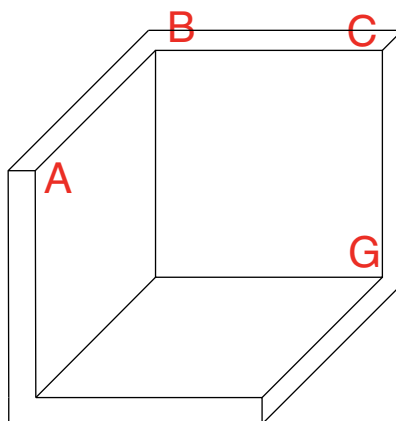
$D \in \text{plano } ABC$
 $(AB) \perp (BC)$
 $m \perp (BC)$
 $b = \text{bisectriz de } \angle ABC$



Utilice los puntos mencionados en el dibujo para describir dos rectas secantes. Dos rectas paralelas que pertenezcan a un plano diferente que el definido por las caras del cubo. Y también mencione dos “rectas cruzadas”, que no son paralelas, ni secantes y tampoco se encuentran en el mismo plano.

NIIIE41

NIVEL III - Geo. en el espacio.

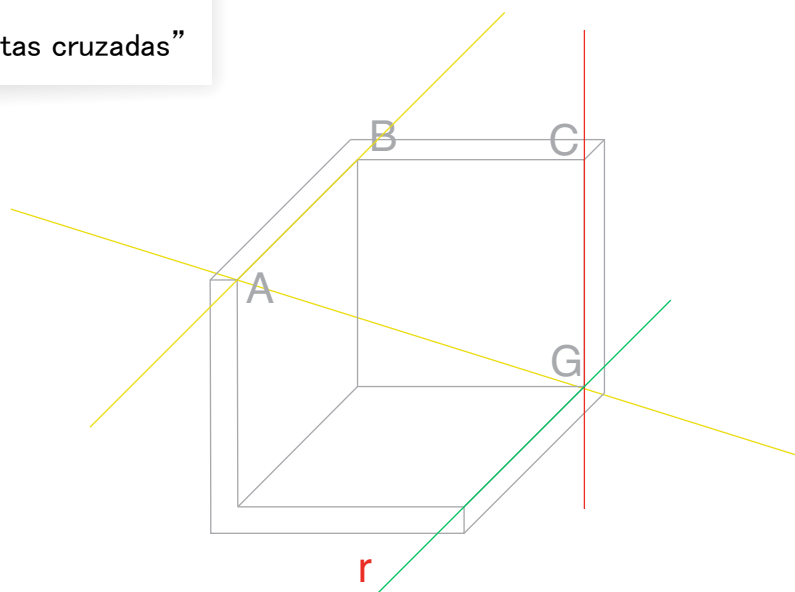


Utilice los puntos mencionados en el dibujo para describir dos rectas secantes. Dos rectas paralelas que pertenezcan a un plano diferente que el definido por las caras del cubo. Y también mencione dos “rectas cruzadas”, que no son paralelas, ni secantes y tampoco se encuentran en el mismo plano.

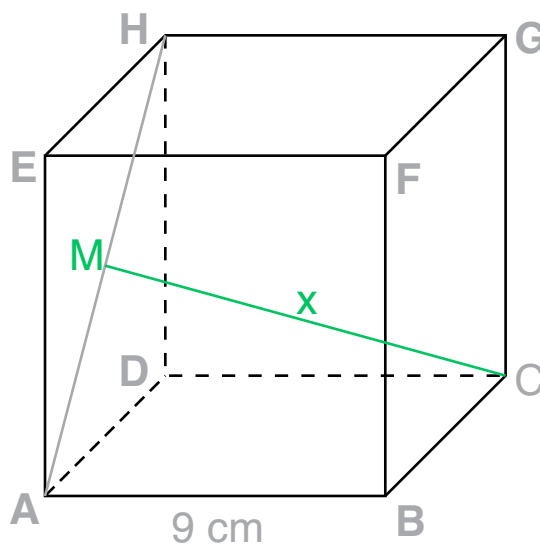
NIIIE41

NIVEL III - SOLUCIÓN recomendada o posible.

(AB) sec. (AG)
(AB) // r
(AB) y (CG) “rectas cruzadas”

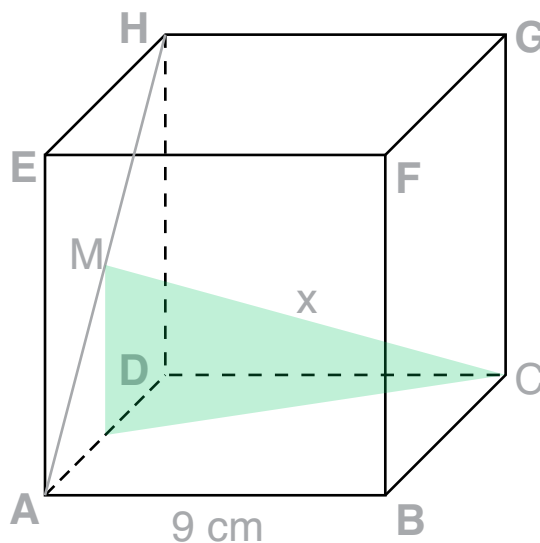


Calcule el valor de x en el siguiente prisma rectangular. ABCDEFGH no es un prisma cualquiera, es un cubo. En el esquema adjunto M es el punto medio del segmento [AH].

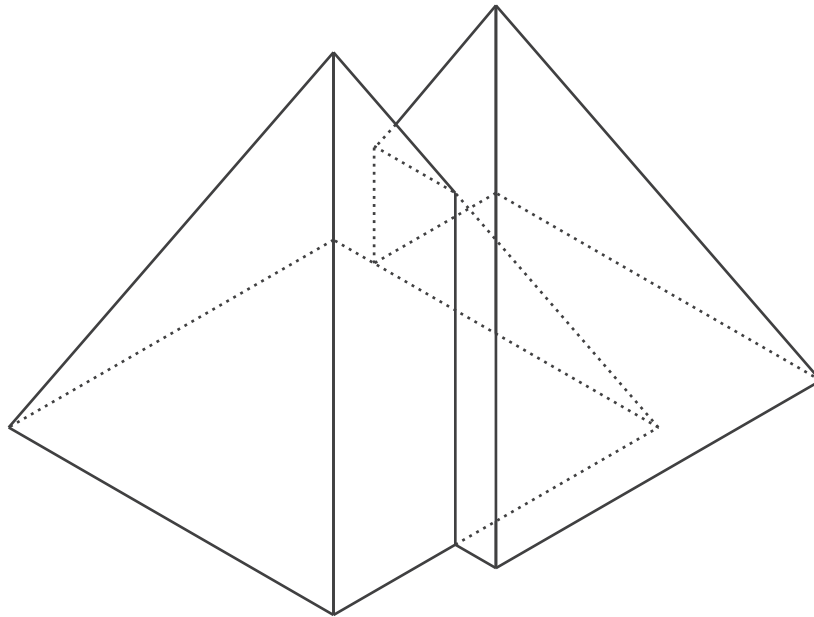


Calcule el valor de x en el siguiente prisma rectangular. ABCDEFGH no es un prisma cualquiera, es un cubo. En el esquema adjunto M es el punto medio del segmento [AH].

$x \approx 11$



Observe el cuerpo generado a partir de la adición de dos pirámides, que tienen una base de 3 x 3 cm, y una altura de 3 cm. ¿Cuál será el volumen resultante? Realice los cálculos pertinentes y seleccione la opción correcta.

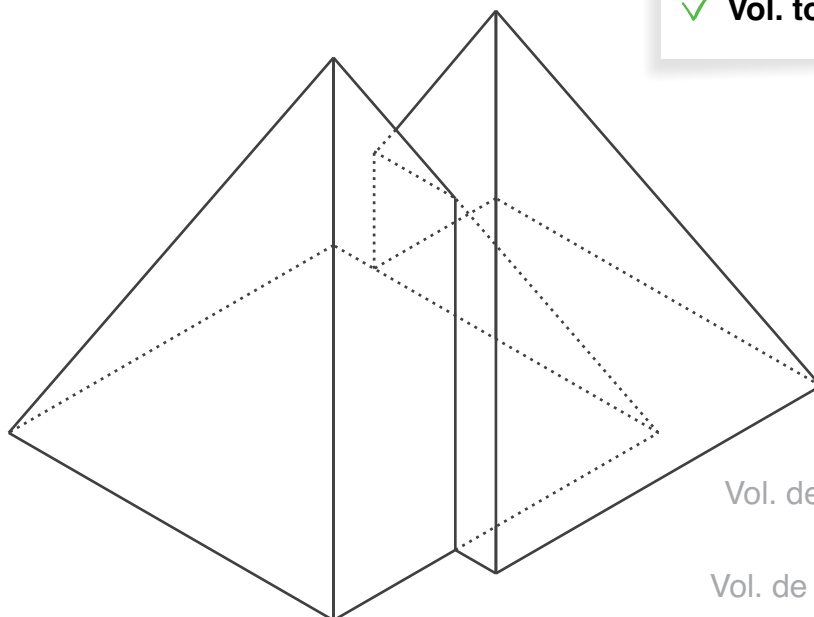


Vol. total: 18,0 cm³

Vol. total: 14,5 cm³

Vol. total: 9,0 cm³

Observe el cuerpo generado a partir de la adición de dos pirámides, que tienen una base de 3 x 3 cm, y una altura de 3 cm. ¿Cuál será el volumen resultante? Realice los cálculos pertinentes y seleccione la opción correcta.



✓ Vol. total: 14,5 cm³

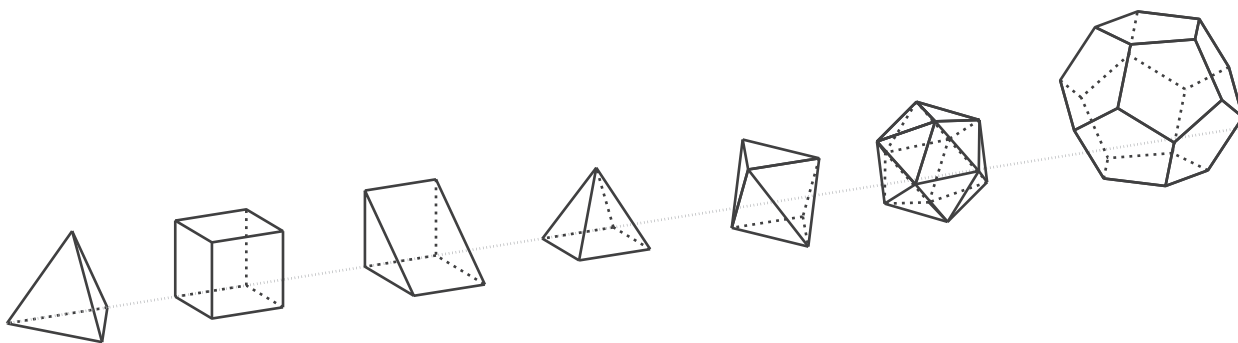
Vol. de una pirámide:
9,0 cm³

Vol. de dos pirámides:
18,0 cm³

“Volumen de una pirámide”.
<https://www.geogebra.org/m/fsnr7t4v>



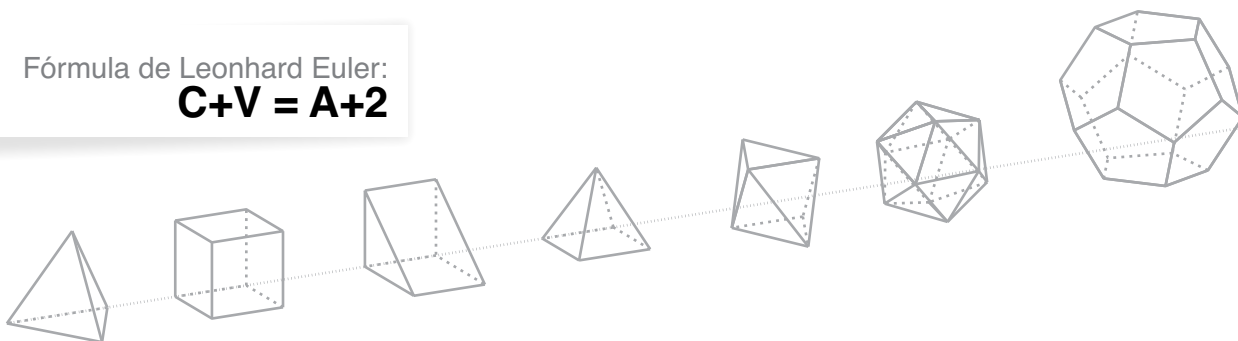
Observe los distintos volúmenes mencionados a continuación y complete los datos de la siguiente tabla. Intercambie resultados con sus compañeros. Y saquen conclusiones.



Poliedro	Caras (C)	Vértices (V)	Aristas (A)	C + V	A + 2
Tetraedro					
Hexaedro (Cubo)					
Prisma triangular					
Pirámide					
Octaedro					
Dodecaedro					
Icosaedro					

Observe los distintos volúmenes mencionados a continuación y complete los datos de la siguiente tabla. Intercambie resultados con sus compañeros. Y saquen conclusiones.

Fórmula de Leonhard Euler:
 $C+V = A+2$



Poliedro	Caras (C)	Vértices (V)	Aristas (A)	C + V	A + 2
Tetraedro	4	4	6	8	8
Hexaedro (Cubo)	6	8	12	14	14
Prisma triangular	5	6	9	11	11
Pirámide	5	5	8	10	10
Octaedro	8	6	12	14	14
Dodecaedro	12	20	30	32	32
Icosaedro	20	12	30	32	32

“Poliedros platónicos y poliedro de Császár”.
<https://www.geogebra.org/m/hKPuePNZ>



LISTADO DE QRs GeoGebra Y WEB PARA QR .eps

<https://www.qrcode-monkey.com/es/>

“Suma de ángulos”.

<https://www.geogebra.org/m/tkrwa7by>



“PROPIEDADES de un PARALELOGRAMO”.

<https://www.geogebra.org/m/XmNBfbDb>



“Cortes cubo”.

<https://www.geogebra.org/m/fkj2gnAC>



“Volumen de una pirámide”.

<https://www.geogebra.org/m/fsnr7t4v>



“Poliedros platónicos y poliedro de Császár”.

<https://www.geogebra.org/m/hKPuePNZ>

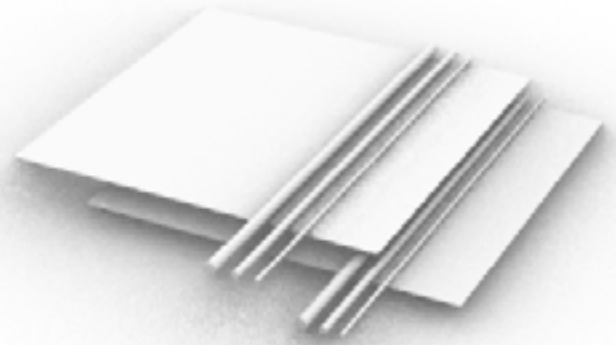
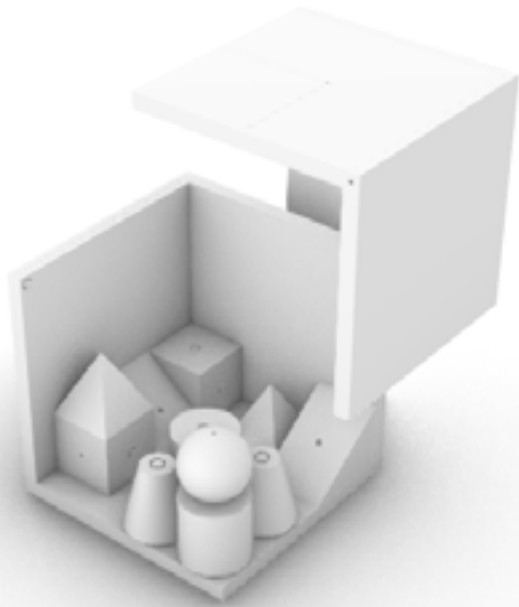


L - Propuesta 2 (“Volúmenes Magnéticos”). - Aspectos Técnicos-Productivos.

1er. página - Dimensiones de piezas de Kit Básico, con cantidades de imanes de neodimio utilizados en cada una.

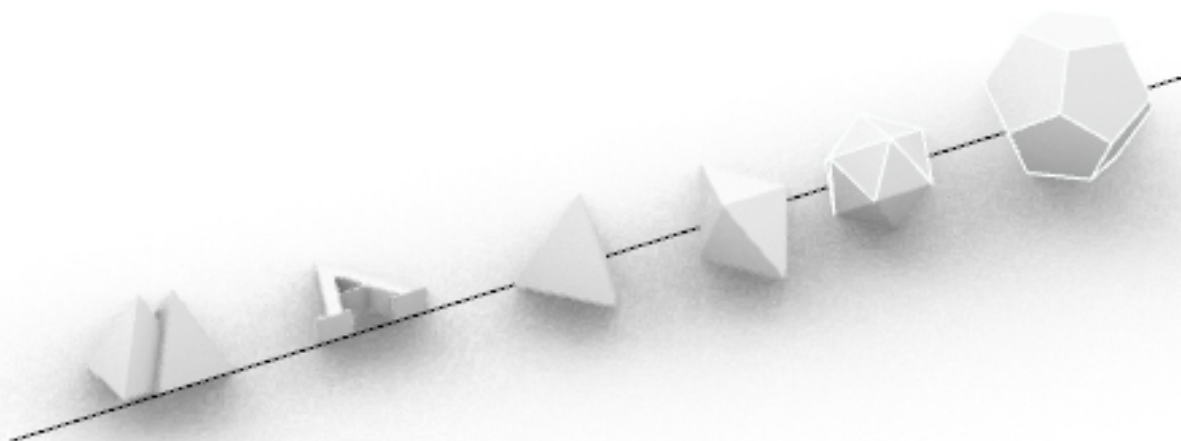
2da. página - Dimensiones de piezas de Kit Especial, con cantidades de imanes de neodimio utilizados en cada una. De uso más limitado que el Kit Básico, se plantea incluir un Kit Especial cada seis Básicos.

3era. página - Bocetos con estudio de polaridad magnética y solución diseñada para comunicar ese cambio de polaridad en el magnetismo.



Volúmenes Magnéticos - Kit Básico

Pieza	Cant.	Medidas (mm)	Imanes (por pieza)	Imanes (por kit)
Cubo Mayor A	1	110 x 110 x 110	4	4
Cubo Mayor B	1	103 x 103 x 103	4	4
Cubo menor	2	30 x 30 x 30	6	12
Pirámide	2	30 x 30 x 30 (h)	2	4
Cilindro	2	30 (d) x 30 (h)	2	4
Cono trunco	2	30 (D) x 15 (d) x 30 (h)	2	4
Rampa 345	2	40 x 30 x 30 (h)	3	6
Planos	2	96 x 96 x 0,5 (esp.)	-	-
Rectas (∅ 1 mm)	2	96	-	-
Rectas (∅ 2 mm)	2	96	-	-
Rectas (∅ 3 mm)	2	96	-	-
TOTALES	20			38



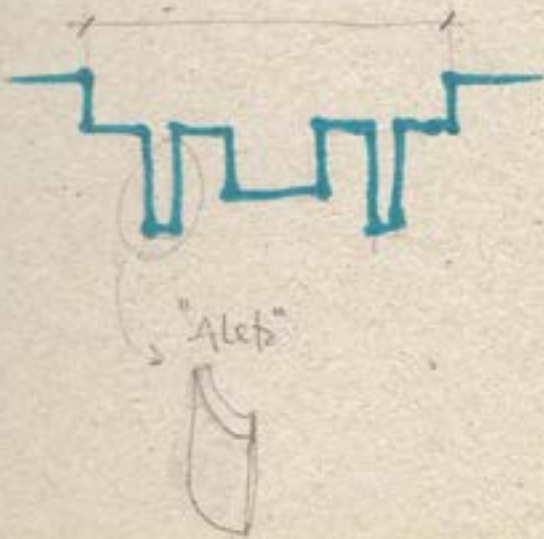
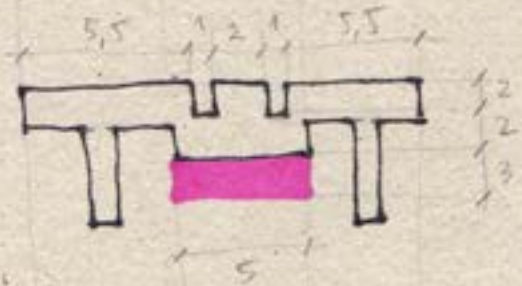
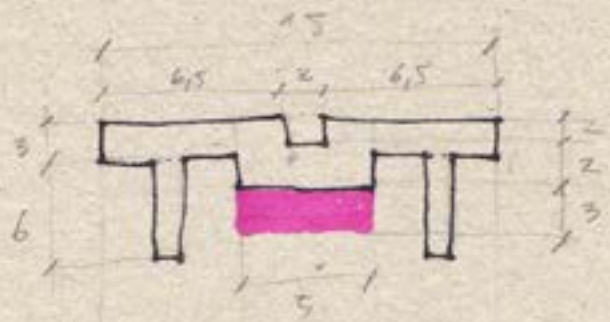
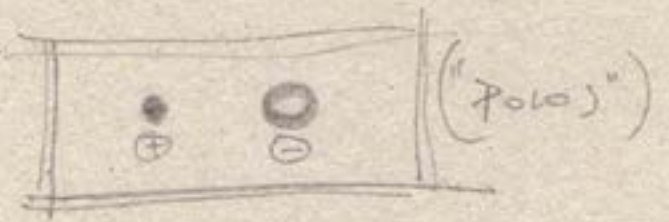
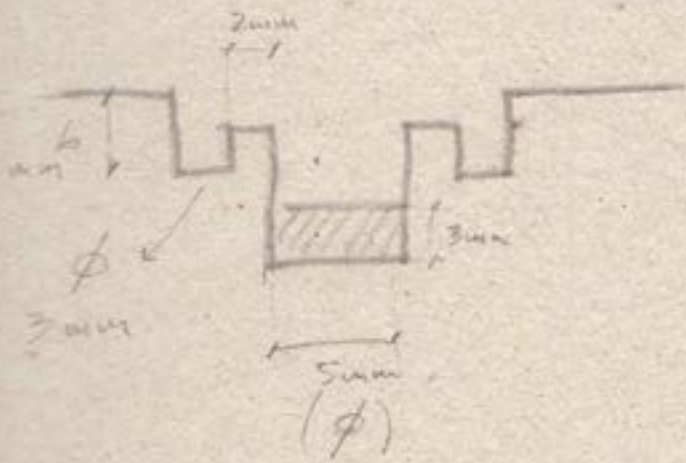
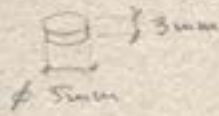
Volúmenes Magnéticos - Kit Especial*

Pieza	Cant.	Medidas (mm)	Imanes (por pieza)	Imanes (por kit)
Pirámide	1	30 x 30 x 30 (h)	1	1
Pseudo-Pirámide	1	[30 x 30 x 30 (h)]	1	1
Letra A	1	45 x 41 x 10 (h)	-	-
Tetraedro	1	30 x 26 x 37 (h)	1	1
Octaedro	1	30 x 30 x 30 (h)	2	2
Icosaedro	1	40 x 40 x 47 (h)	2	2
Dodecaedro	1	62 x 62 x 56 (h)	2	2
TOTALES	7			9

*Se incluye un Kit Especial, cada 6 Kits Básicos.



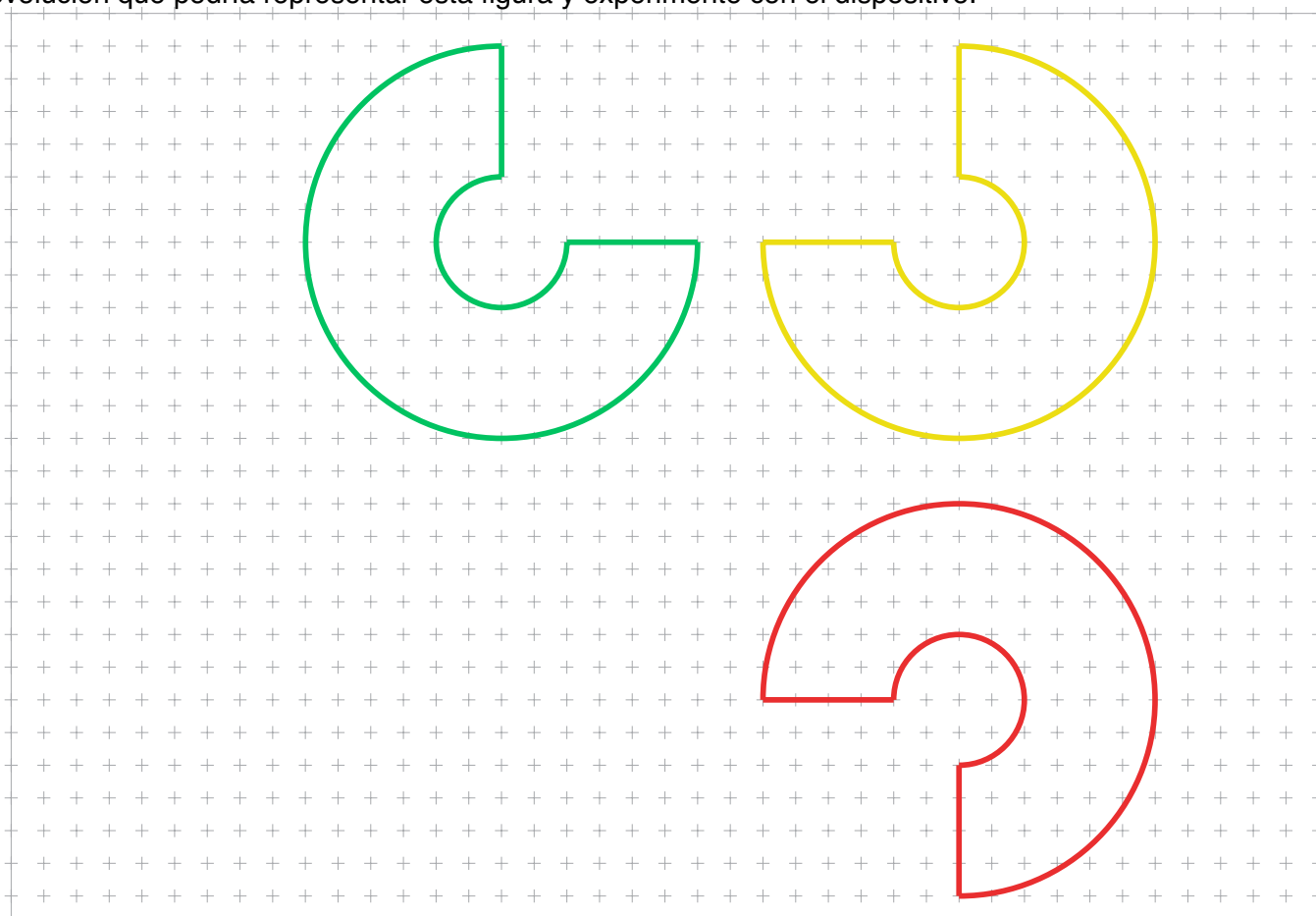
→ esta tapa permitiría imprimir el modelo sin supervisión.
Y una vez todo modelado, se inserta imán y se pega tapa. —



M - Propuesta 3 (“Revolución”). - Grilla de Ejercicios.

(11 páginas).

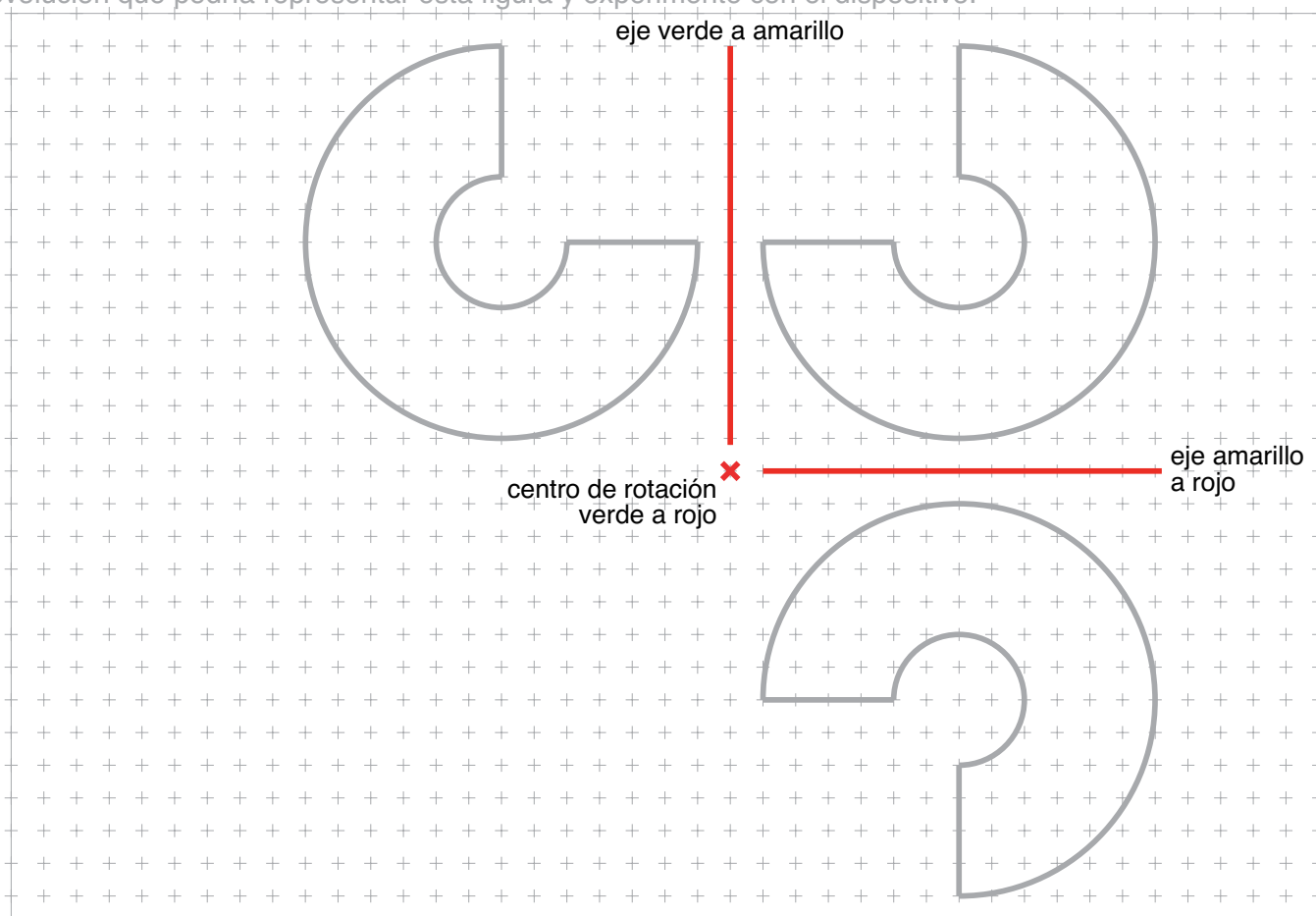
¿Qué aplicación hay que realizar para pasar de la figura verde a la amarilla? ¿De la amarilla a la roja? Y ¿de la verde a la roja directamente? Señalar ejes y/o centros auxiliares. Reflexione acerca del volumen de revolución que podría representar esta figura y experimente con el dispositivo.



NIE01

NIVEL I - Geo. en el plano. - T. Isométricas.

¿Qué aplicación hay que realizar para pasar de la figura verde a la amarilla? ¿De la amarilla a la roja? Y ¿de la verde a la roja directamente? Señalar ejes y/o centros auxiliares. Reflexione acerca del volumen de revolución que podría representar esta figura y experimente con el dispositivo.

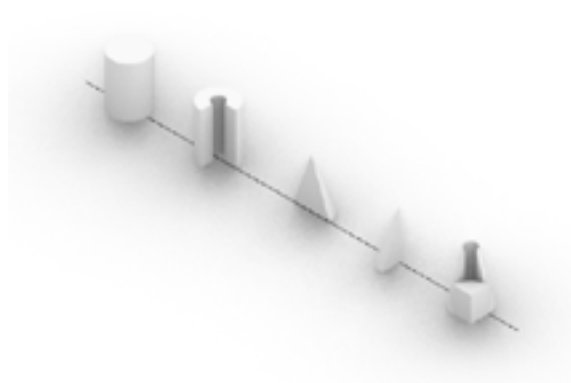
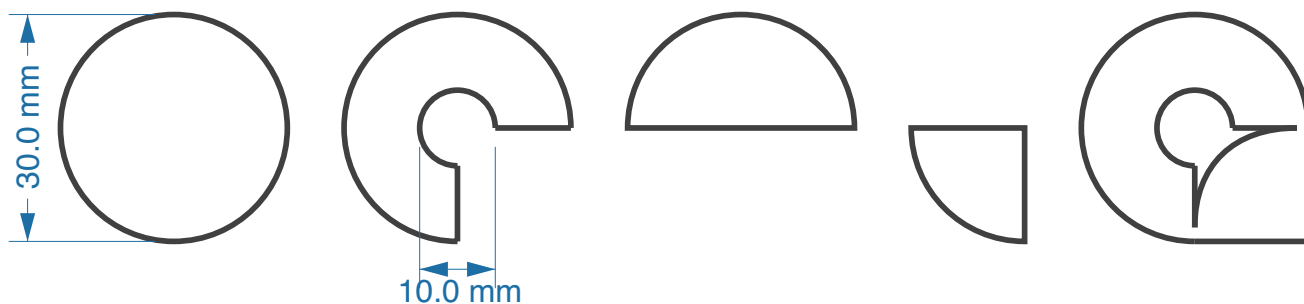


NIE01

NIVEL I - SOLUCIÓN recomendada o posible.

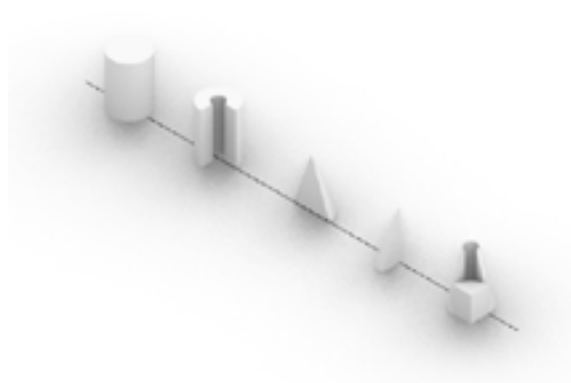
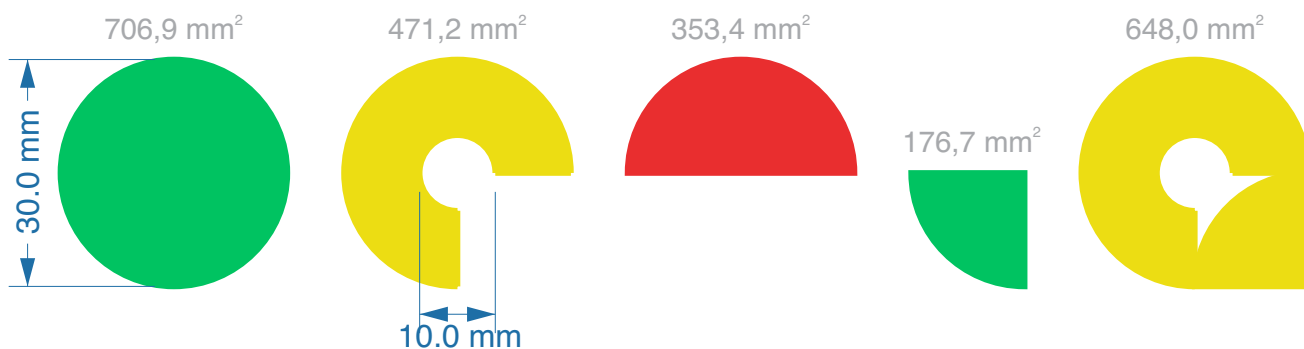
Las siguientes figuras son bases de algunos volúmenes de revolución. Apoyándose en cálculos, coloree:

- con sombreado verde la figura de área $706,9 \text{ mm}^2$.
- con sombreado verde el área $176,7 \text{ mm}^2$.
- con sombreado amarillo la figura de área $471,2 \text{ mm}^2$.
- con sombreado amarillo el área $648,0 \text{ mm}^2$.
- con sombreado rojo la figura de área $353,4 \text{ mm}^2$.

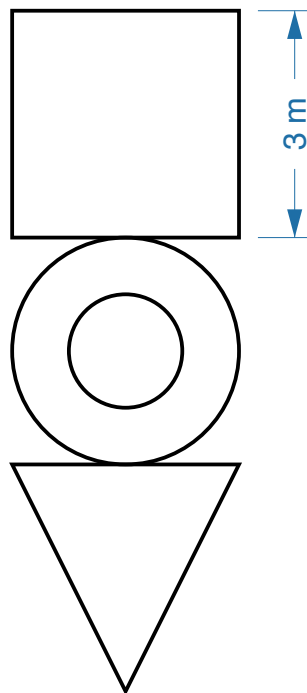
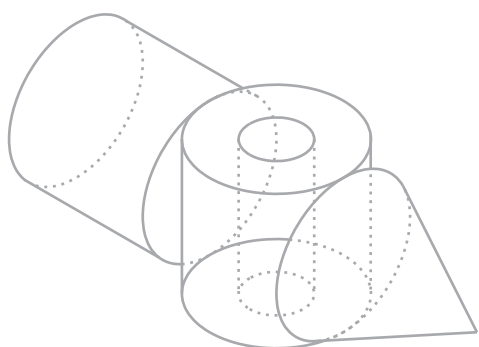


Las siguientes figuras son bases de algunos volúmenes de revolución. Apoyándose en cálculos, coloree:

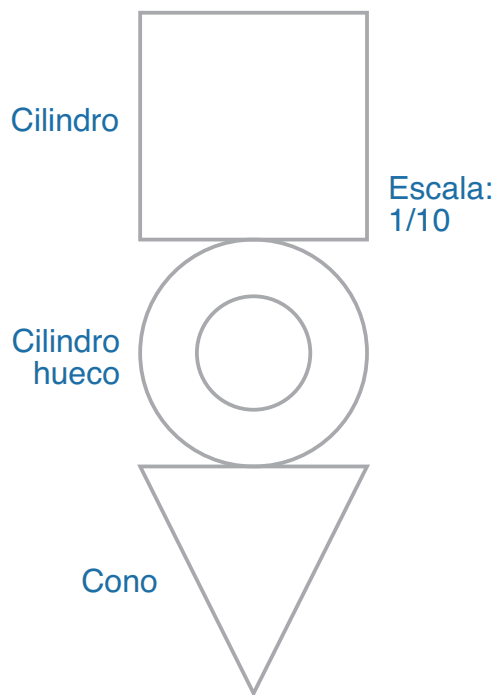
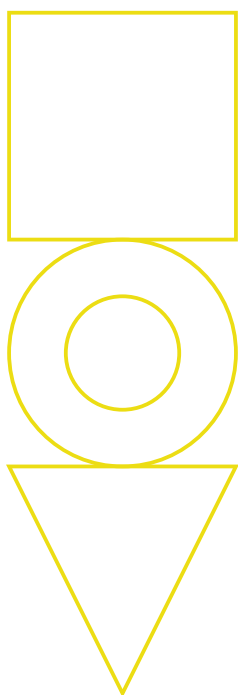
- con sombreado verde la figura de área $706,9 \text{ mm}^2$.
- con sombreado verde el área $176,7 \text{ mm}^2$.
- con sombreado amarillo la figura de área $471,2 \text{ mm}^2$.
- con sombreado amarillo el área $648,0 \text{ mm}^2$.
- con sombreado rojo la figura de área $353,4 \text{ mm}^2$.



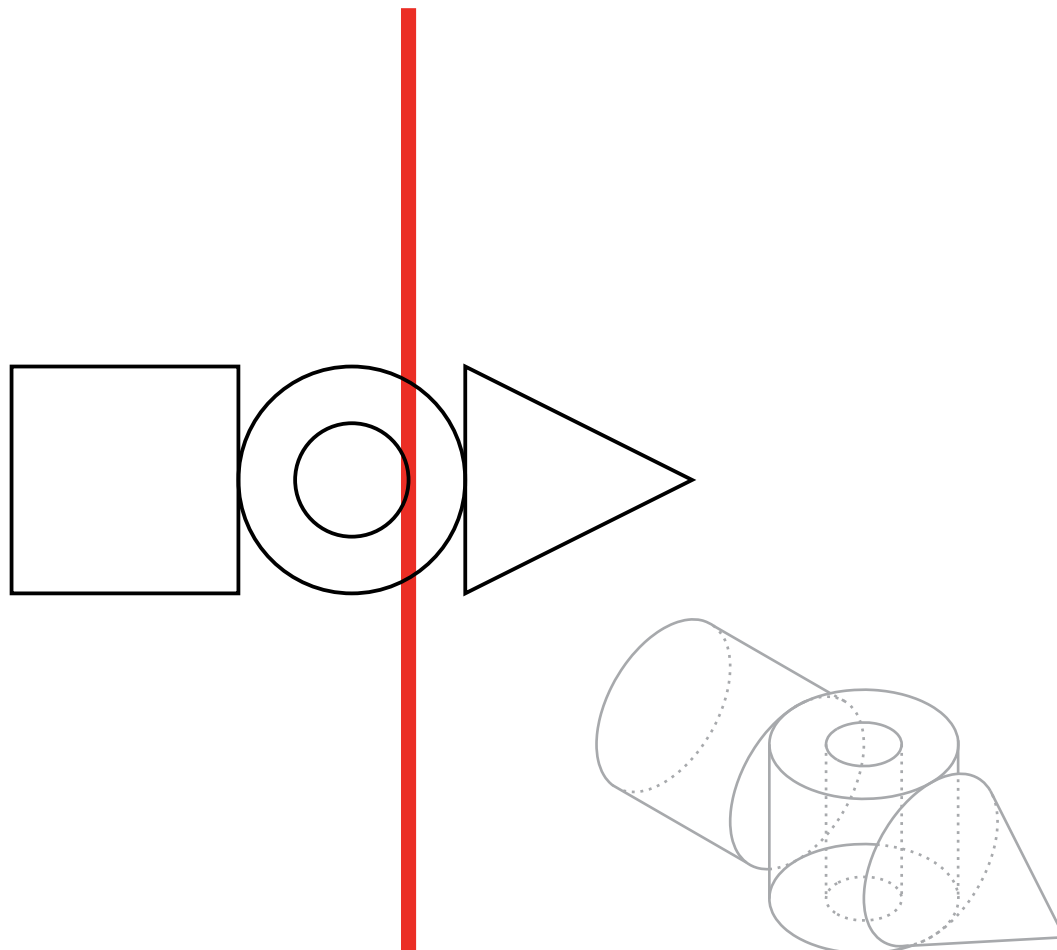
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos de Revolución. Por favor simetrice las figuras respecto del eje dibujado en rojo. ¿Qué volumen crees que representa cada figura? Experimente con los alambres las posibilidades de construcción mediante el dispositivo de revolución. Discutan en clase que escala tendría el trazado, si el cilindro representa un objeto que en la realidad mide 3 metros de altura.



El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos de Revolución. Por favor simetrice las figuras respecto del eje dibujado en rojo. ¿Qué volumen crees que representa cada figura? Experimente con los alambres las posibilidades de construcción mediante el dispositivo de revolución. Discutan en clase que escala tendría el trazado, si el cilindro representa un objeto que en la realidad mide 3 metros de altura.



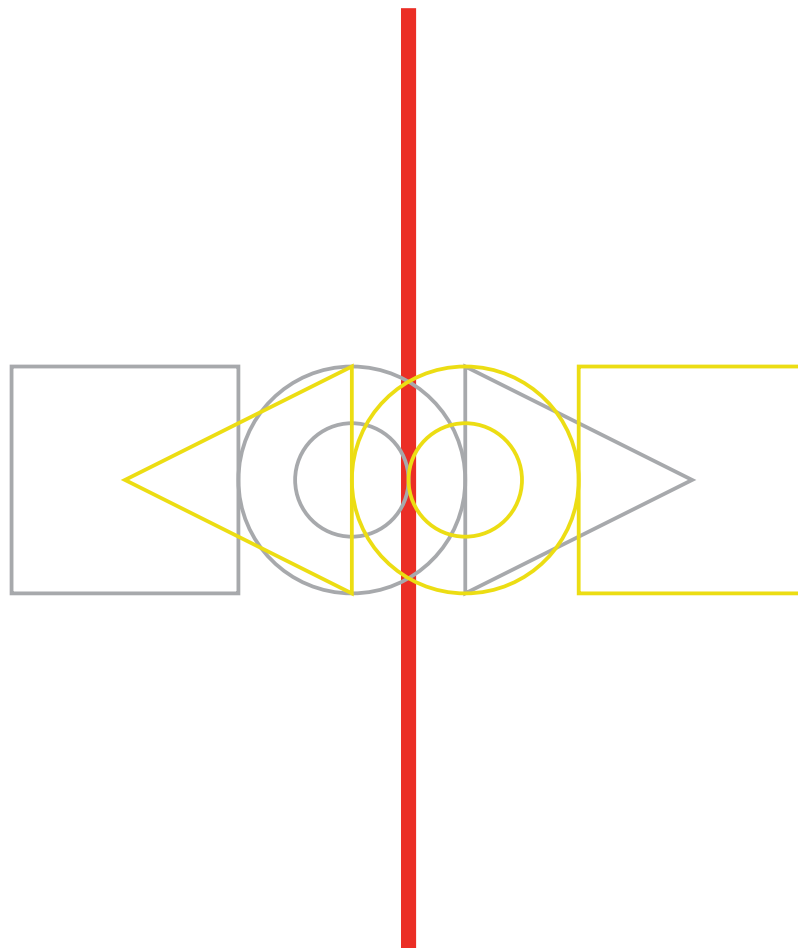
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos de Revolución. Por favor simetrice las figuras respecto del eje dibujado en rojo.



NIIIE21

NIVEL II - Geo. en el plano. - Simetría Axial.

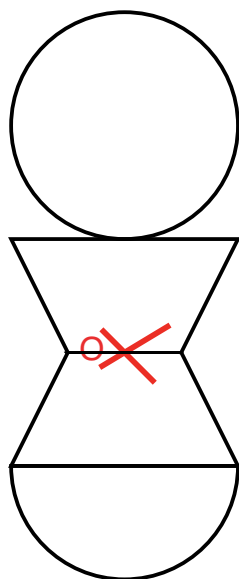
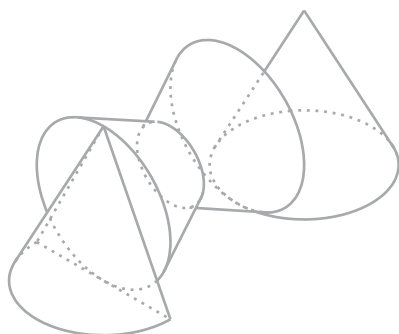
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos de Revolución. Por favor simetrice las figuras respecto del eje dibujado en rojo.



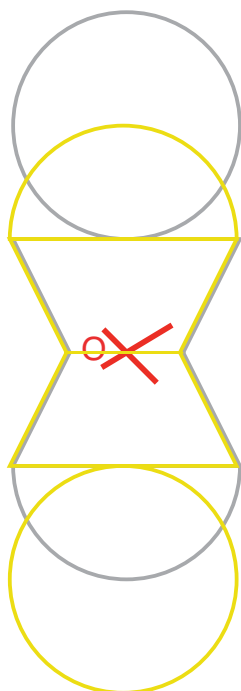
NIIIE21

NIVEL II - SOLUCIÓN recomendada o posible.

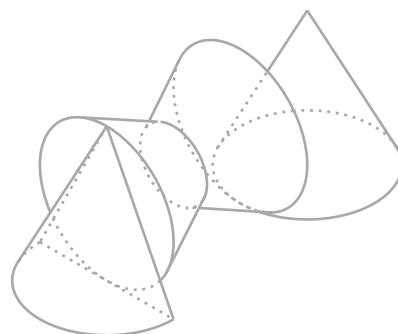
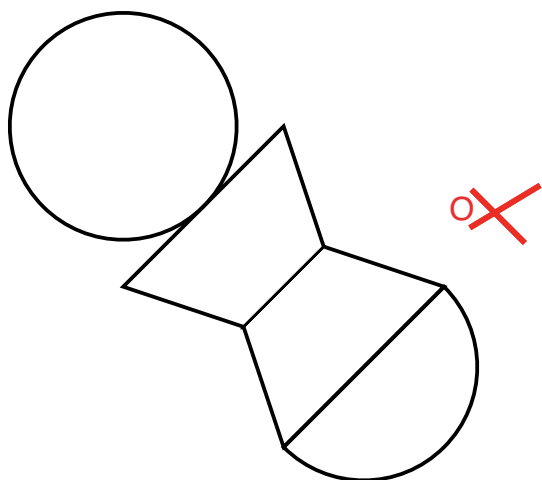
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos de Revolución. Encuentre las figuras resultantes de la simetría central de centro O. ¿Qué volumen crees que representa cada figura? Experimente con los alambres las posibilidades de construcción mediante el dispositivo de revolución.



El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos de Revolución. Encuentre las figuras resultantes de la simetría central de centro O. ¿Qué volumen crees que representa cada figura? Experimente con los alambres las posibilidades de construcción mediante el dispositivo de revolución.



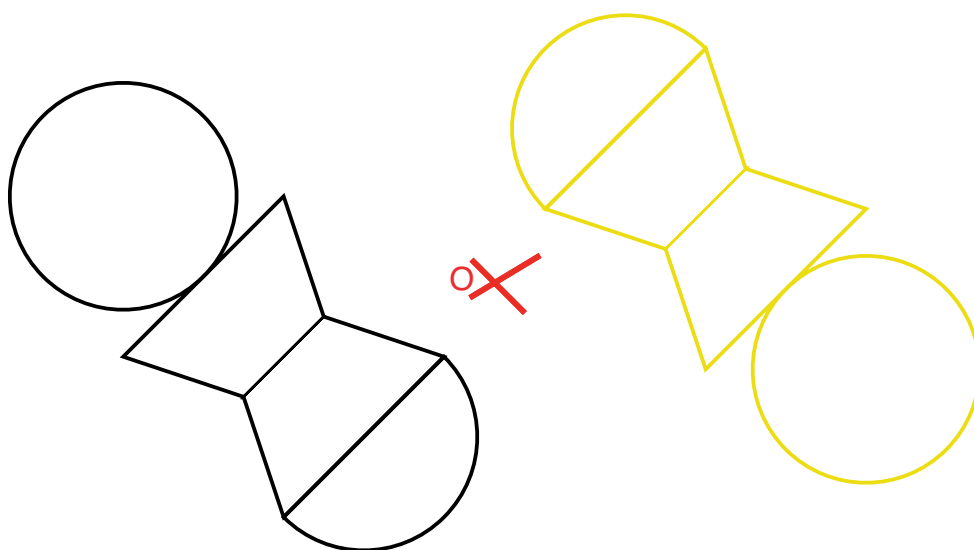
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos de Revolución. Encuentre las figuras resultantes de la simetría central de centro O.



NIIIE23

NIVEL II - Geo. en el plano. - Simetría Axial.

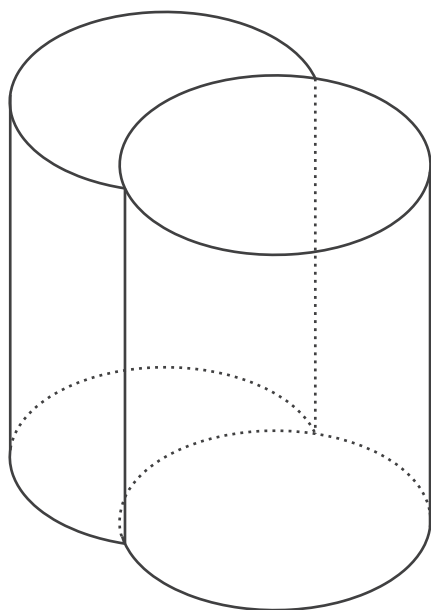
El siguiente dibujo representa una vista superior de tres sólidos de Revolución. Encuentre las figuras resultantes de la simetría central de centro O.



NIIIE23

NIVEL II - SOLUCIÓN recomendada o posible.

Observe el cuerpo generado a partir de la adición de dos cilindros, cuya bases tiene 10 cm de diámetro, y una altura de 14 cm. ¿Cuál será el volumen resultante? Realice los cálculos pertinentes y seleccione la opción correcta. Experimente con los alambres las posibilidades de construcción mediante el dispositivo de revolución. Y busque ejemplos de objetos cilíndricos.



Vol. total: 1099,6 cm³

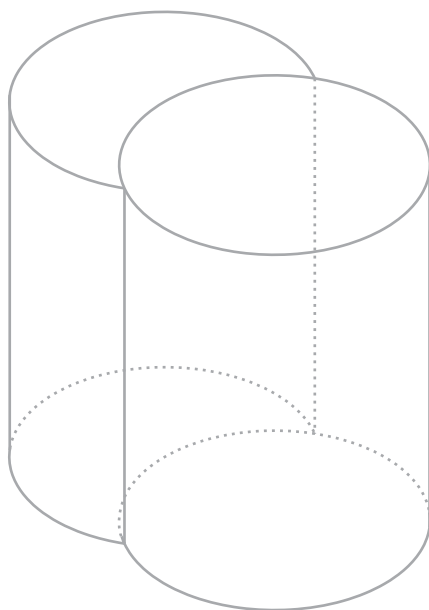
Vol. total: 1769,0 cm³

Vol. total: 2199,1 cm³

Observe el cuerpo generado a partir de la adición de dos cilindros, cuya bases tiene 10 cm de diámetro, y una altura de 14 cm. ¿Cuál será el volumen resultante? Realice los cálculos pertinentes y seleccione la opción correcta. Experimente con los alambres las posibilidades de construcción mediante el dispositivo de revolución. Y busque ejemplos de objetos cilíndricos.



✓ Vol. total: 1769,0 cm³



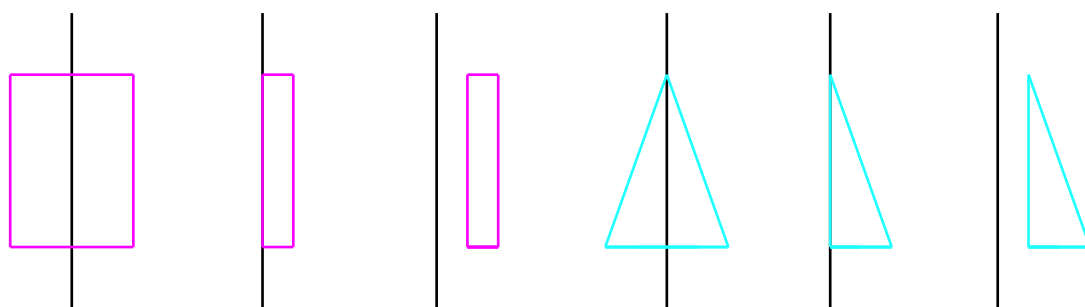
Vol. de un cilindro:
1099,6 cm³

Vol. de dos cilindros:
2199,1 cm³

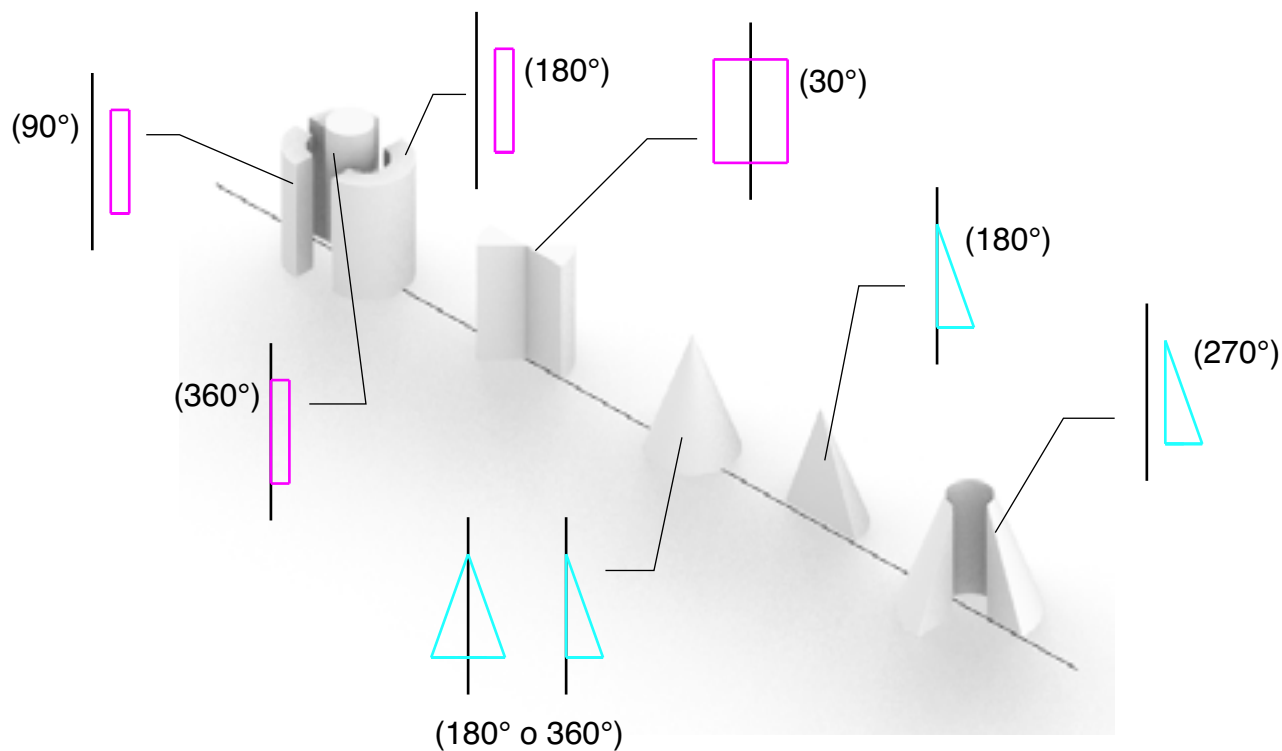
“Volumen de un cilindro”.
<https://www.geogebra.org/m/hrwwgkkm>



Investiga que sucede si giramos las siguientes figuras en un eje vertical. Ayúdate con el dispositivo de Revolución. ¿Cuántos grados se necesita girar la figura plana para obtener un volumen regular y convexo? Discuta en clase.



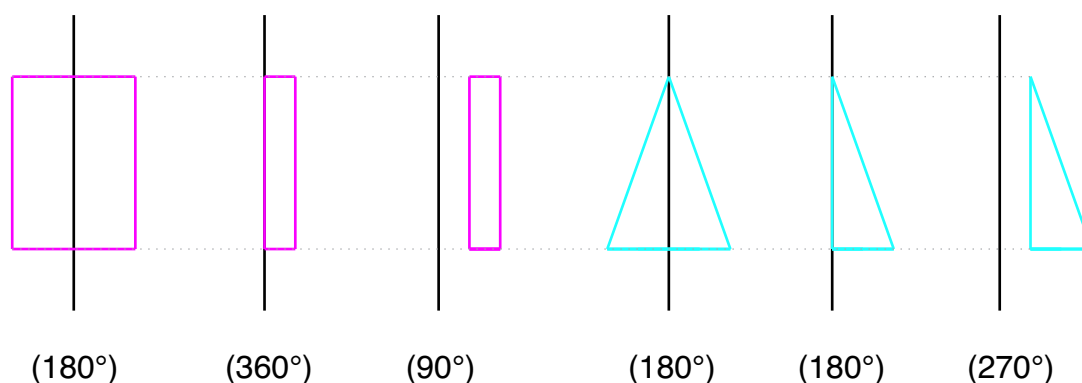
Investiga que sucede si giramos las siguientes figuras en un eje vertical. Ayúdate con el dispositivo de Revolución. ¿Cuántos grados se necesita girar la figura plana para obtener un volumen regular y convexo? Discuta en clase.



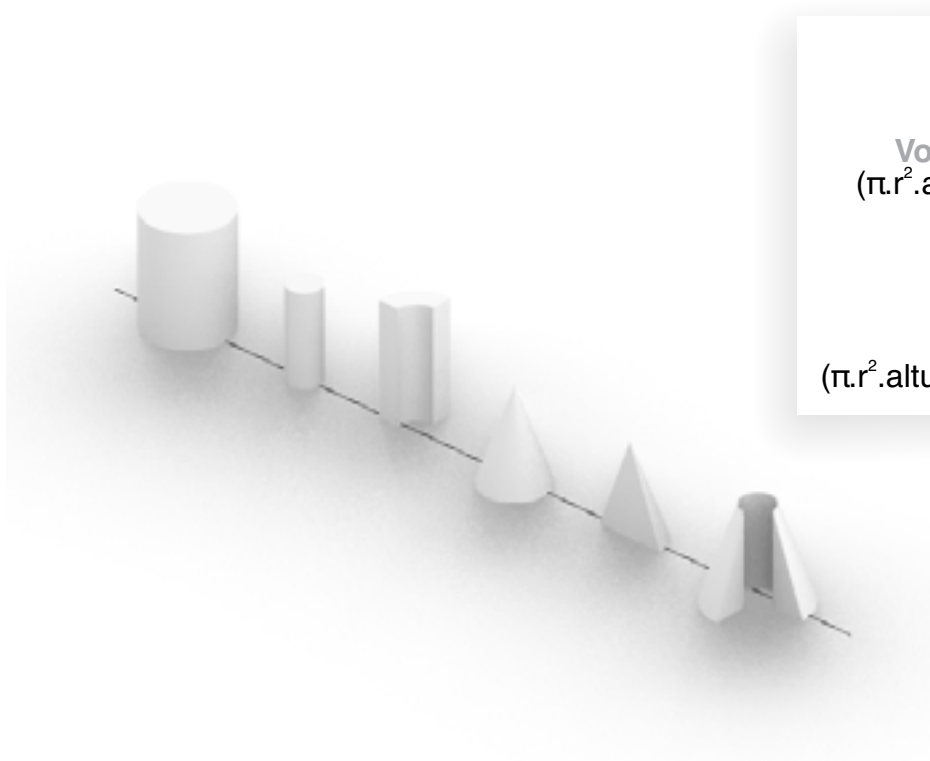
“Relación entre el volumen del cono y del cilindro”.
<https://www.geogebra.org/m/k4ny7AKb>



Razone como calcular los volúmenes generados. A partir de revoluciones de las distintas figuras. No todas las superficies se forman girando 360° , algunas son revoluciones parciales.



Razone como calcular los volúmenes generados. A partir de revoluciones de las distintas figuras. No todas las superficies se forman girando 360° , algunas son revoluciones parciales.



Vol. CILINDRO
 $(\pi \cdot r^2 \cdot \text{altura})$

Vol. parcial CILINDRO
 $(\pi \cdot r^2 \cdot \text{altura} \cdot (\text{ángulo})^\circ / 360^\circ)$

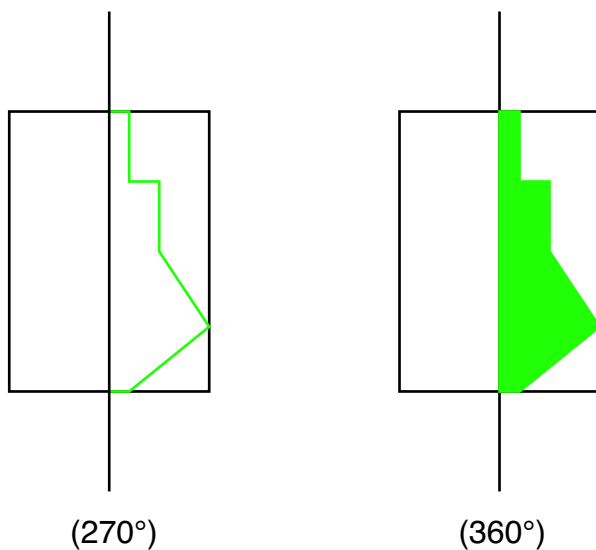
Vol. CONO
 $(\pi \cdot r^2 \cdot \text{altura} / 3)$

Vol. parcial CONO
 $(\pi \cdot r^2 \cdot \text{altura} / 3 \cdot (\text{ángulo})^\circ / 360^\circ)$

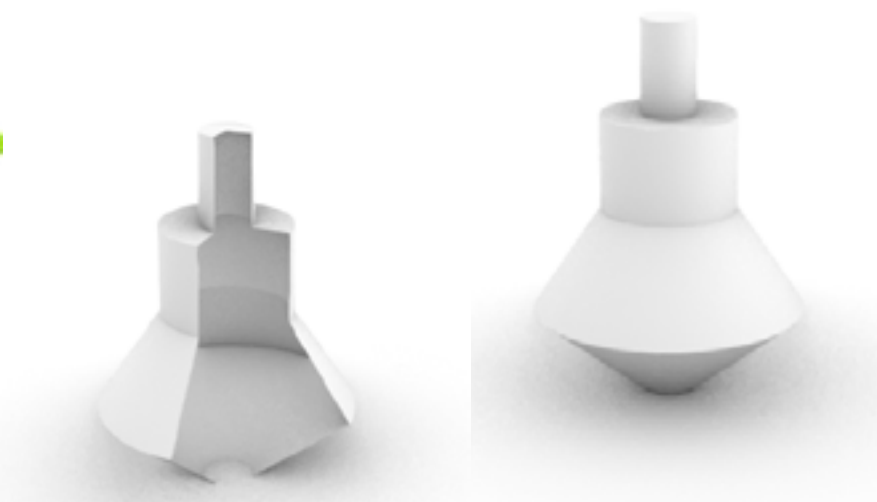
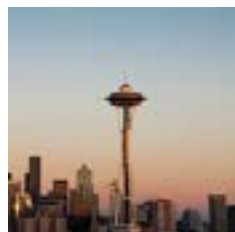
“Relación entre el volumen del cono y del cilindro”.
<https://www.geogebra.org/m/k4ny7AKb>



Investiga que sucede si giramos las siguientes figuras en un eje vertical. Ayúdate con el dispositivo de Revolución. ¿Qué pasa si giramos la primer figura 270° y la segunda 360° ? ¿Cuántos grados se necesitan girar las figuras para obtener como resultado un volumen regular y convexo? Discuta en clase. También piensen en qué objetos de la realidad son mayormente objetos de revolución, similares a los obtenidos en este ejercicio.



Investiga que sucede si giramos las siguientes figuras en un eje vertical. Ayúdate con el dispositivo de Revolución. ¿Qué pasa si giramos la primer figura 270° y la segunda 360° ? ¿Cuántos grados se necesitan girar las figuras para obtener como resultado un volumen regular y convexo? Discuta en clase. También piensen en qué objetos de la realidad son mayormente objetos de revolución, similares a los obtenidos en este ejercicio.



“Generador de Superficies de revolución 1”.
<https://www.geogebra.org/m/gDDvkMAM>



LISTADO DE QRs GeoGebra Y WEB PARA QR .eps

<https://www.qrcode-monkey.com/es/>

“Volumen de un cilindro”.
<https://www.geogebra.org/m/hrwwgkhm>



“Relación entre el volumen del cono y del cilindro”.
<https://www.geogebra.org/m/k4ny7AKb>



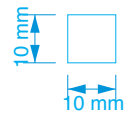
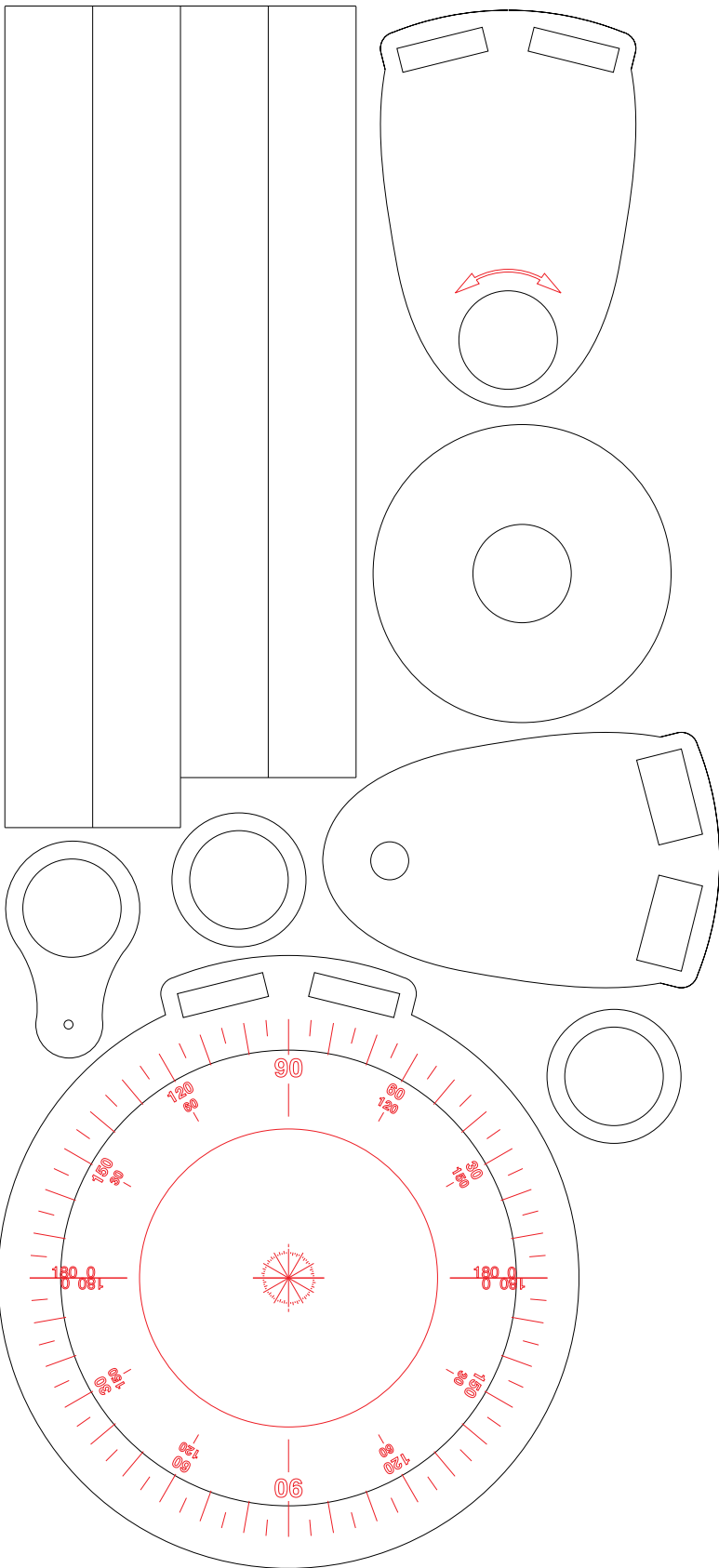
“Generador de Superficies de revolución 1”.
<https://www.geogebra.org/m/gDDvkMAM>



N - Propuesta 3 (“Revolución”). - Aspectos Técnicos-Productivos.

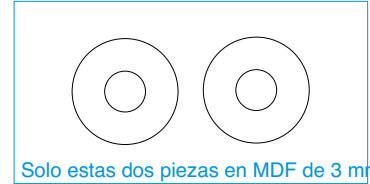
1er. página - Diagramación para corte láser de una unidad de producto.

2da. página - Optimización de MDF de 5,6 mm que viene de fábrica de 244 cm x 122 cm. Y diagramación en cama de láser, cuya capacidad es de 60 x 90 cm.



Notas:

MDF 5,6 (y 3 mm)



Solo estas dos piezas en MDF de 3 mm.



Corte



Bajo Relieve lineal



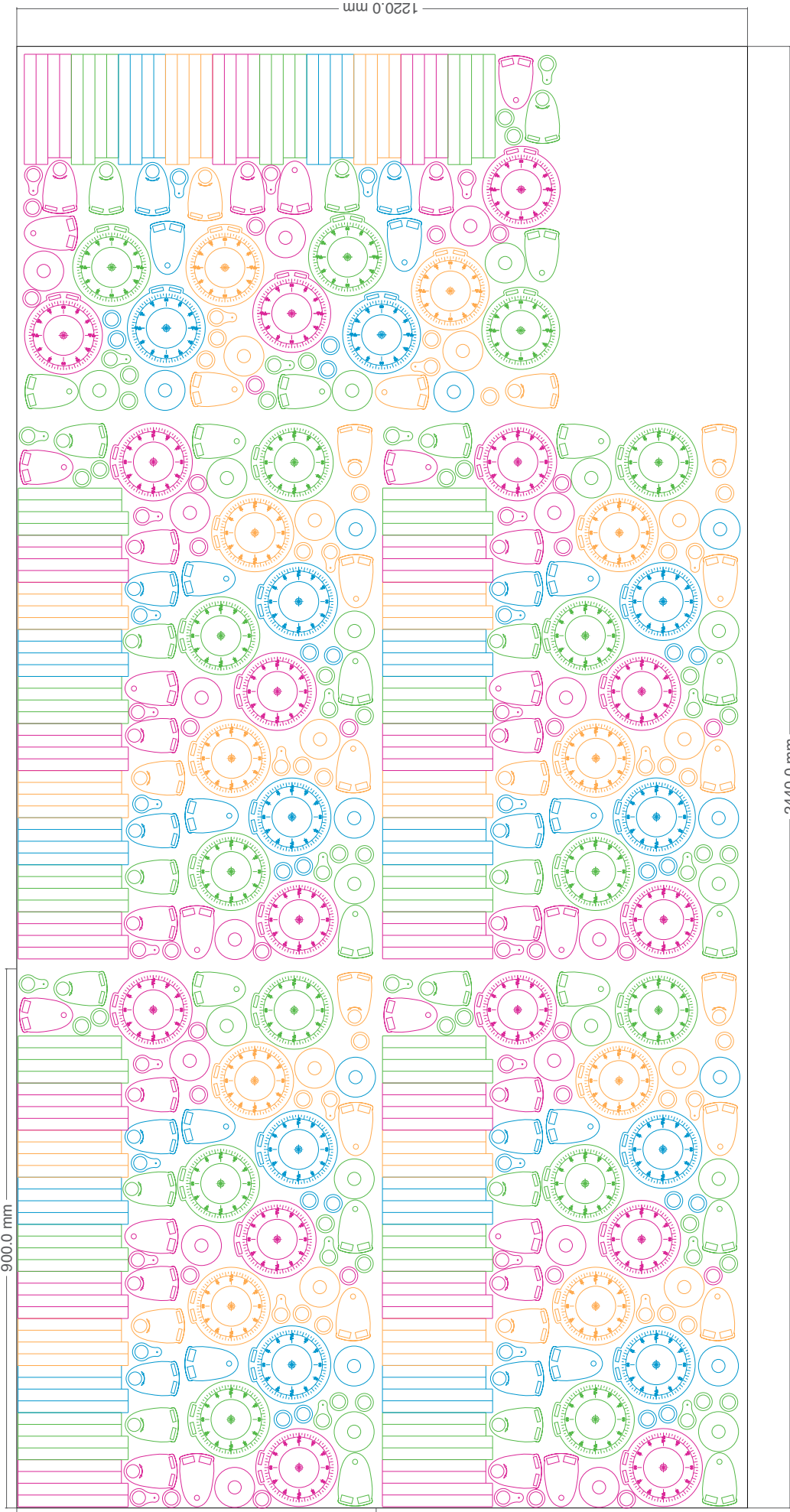
Bajo Relieve relleno



Bajo Relieve lineal profundo



Notas neutras

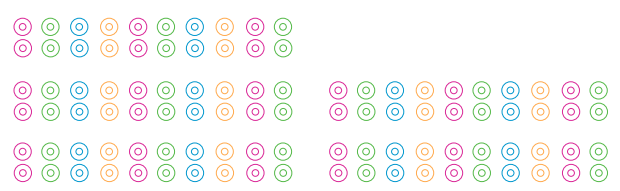


900.0 mm

600.0 mm

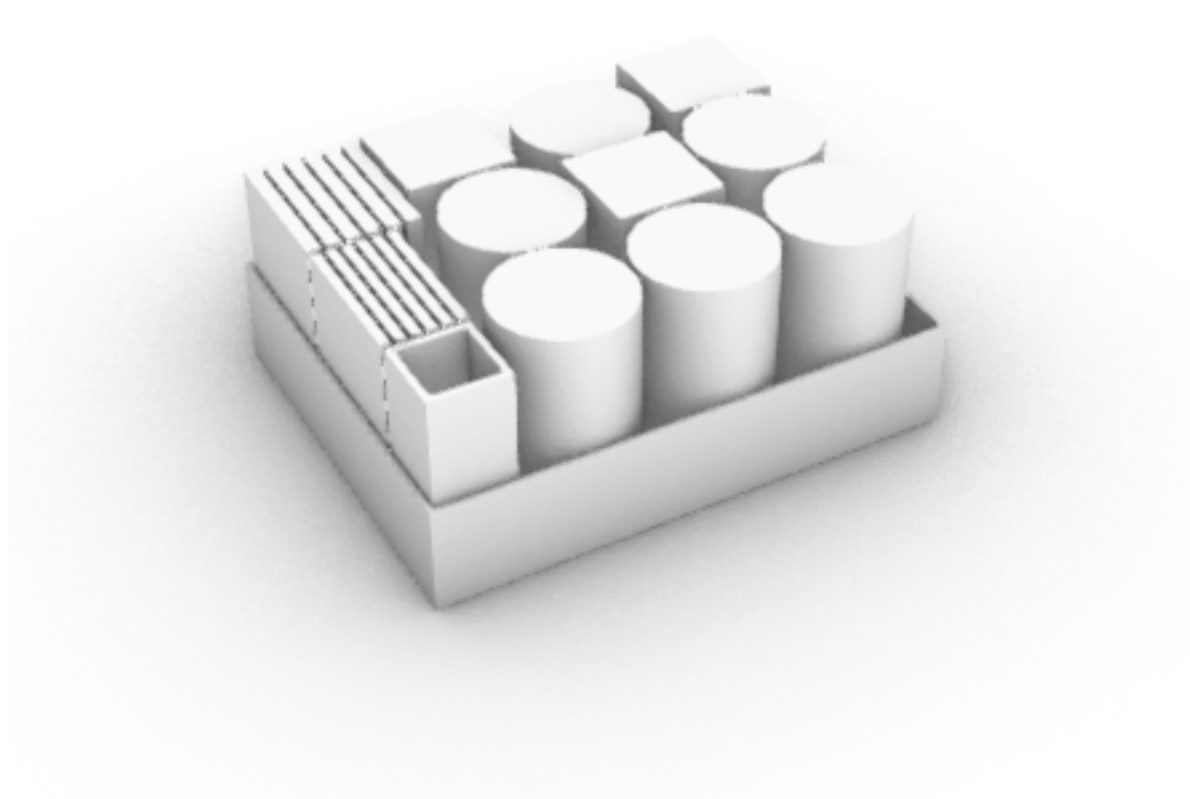
1220.0 mm

2440.0 mm



O - Propuesta de Contenedor Secundario.

Si bien cada producto individual viene con packing individual, de manera que se pueda transportar al hogar de cada estudiante, también se plantea un contenedor secundario formado por seis productos de cada propuesta, con grilla de ejercicios y accesorios incluido.



P - Propuesta de Senechal para estructurar los temas distinguiendo niveles de competencia (Steen,1998).

Estructura para las formas		
Identificación y clasificación		
<u>ELEMENTAL:</u> Círculos Polígonos planos Poliedros Rompecabezas Congruencia; semejanza Burbujas de jabón	<u>INTERMEDIO:</u> Esferas Polígonos en zig-zag y estrellados Poliedros Adoquinado del plano con polígonos Redes Agrupaciones de burbujas de jabón	<u>AVANZADO:</u> Superficies Hélices, espirales, cilindros, toros, bandas de Mobius Poliedros Mosaicos tipo Escher Estructuras de cristales simples Orientación, textura de género
Análisis		
<u>ELEMENTAL:</u> Simetría especular, simetría rotacional Congruencia Doblado de papel; patrones Semejanza Construcción y desarmado de poliedros Medición lineal/volumen Fabricación de edredones y mosaicos	<u>INTERMEDIO:</u> Calidoscopios de dos espejos Simetría de figuras finitas Diseción; rompecabezas Rep-tiles; fractales Patrones naturales Poliedros regulares y semirregulares Medición de ángulos Adoquinado del plano con polígonos	<u>AVANZADO:</u> Calidoscopios poliédricos Simetría como principio organizativo; geometría de transformaciones Exploración de fractales Escala en biología Fórmula de Euler para poliedros Fundamentos de la geometría plana y de tres dimensiones Reticulas; teoría elemental de los mosaicos
Representación y visualización		
<u>ELEMENTAL:</u> Construcción de modelos Dibujo, lectura y uso de mapas simples Sombras Dibujo Proyectores a escala Geometría de la tortuga	<u>INTERMEDIO:</u> Construcción de modelos Mapas de relieve y curvas de nivel El globo Geometría de sombras Dibujo en perspectiva Telescopio y microscopio Coordenadas en el plano Exploración de la geometría con la computadora	<u>AVANZADO:</u> Construcción de modelos Secciones transversales de estructuras de formas tridimensionales Geometría de la esfera; proyecciones; mapas Imágenes y reconstrucción de imágenes; figuras imposibles Dibujo técnico; estereoscopios Geometría de las lentes; la cámara fotográfica Coordenadas tridimensionales Máx gráficas de computadora

FIGURA 30. Organización de los temas relacionados con la forma que proporciona estructura y coherencia a lo que de otro modo aparecería como una colección arbitraria de temas muy diferentes.

Q - Cuadro de equivalencia de niveles educativos Uruguay - Chile.

Niveles educativos en Chile.						Nivel educativo equivalente en Uruguay.	
Párvulo		0-6					
Básica (Obligatoria)		6-7	1°	Nivel I		1°	Educación Primaria
		7-8	2°	Nivel I		2°	
		8-9	3°	Nivel I		3°	
		9-10	4°	Nivel I		4°	
		10-11	5°	Nivel II		5°	
		11-12	6°	Nivel II		6°	
		12-13	7°	Nivel III		1°	Educación Media. Ciclo Básico.
13-14	8°	Nivel III		2°			
14-15	9°	Nivel I	Nivel I	3°			
Media Científico-Humanista (Obligatoria)	Media Técnico-Profesional (Obligatoria)	15-16	2°	Nivel I	Nivel I	4°	Educación Media. Segundo Ciclo.
		16-17	3°	Nivel II	Nivel II	5°	
		17-18	4°	Nivel III	Nivel III	(6°)	

R - Valoración Selectiva. - Docente.

Rúbrica. - Diseño de Material Didáctico para Matemáticas.

Criterios de evaluación para proyecto de Tesis de Grado de EUCD - UdelaR. (Perfil Docente).

Procedimiento:

Se expondrán tres propuestas desarrolladas bajo un mismo Camino Proyectual: "Material que permita generar geometría o representación de ella de forma ágil y no convencional, de manera de tratar conceptos rápidamente para pasar luego a la práctica tradicional de trazados". Primero se presentará la Propuesta 1 y a continuación se solicitará valorar la misma según algunos criterios explicados oportunamente. Luego la Propuesta 2 y su respectiva Evaluación. Y de igual manera con la Propuesta 3. Finalmente se habilitará una instancia para realizar comentarios.

Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, formato A5 estándar; dos planos lisos, uno con puntillismo que genera una cuadrícula de 5 x 5 mm, y por último un plano/instrumento que permite dibujar rectas, circunferencias o arcos de circunferencias y también sirve como instrumento de medición. El Kit también incluye marcadores, difuminador, borrador y spray con alcohol.

Sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

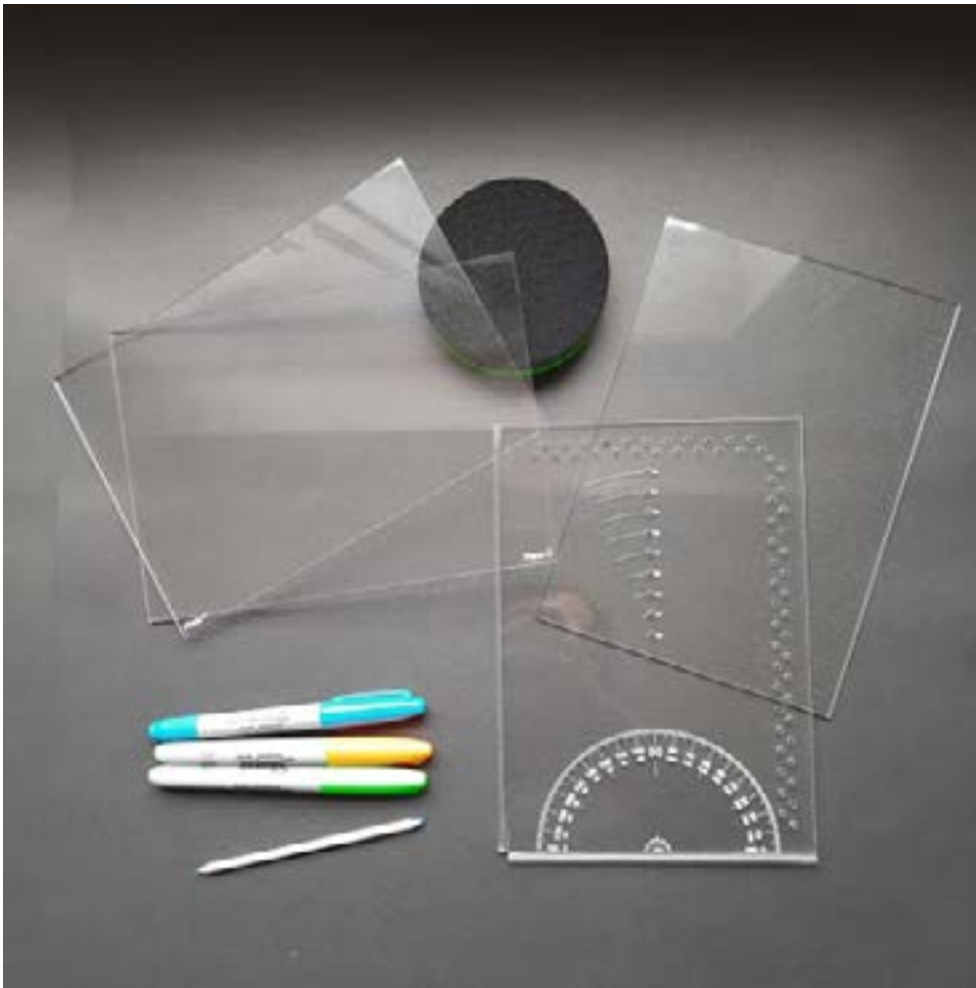
*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

Prop. 1 - "Soportes Transparentes."

Prop. 1 - Soporte Transparente.



UTILIDAD - Genera o representa ágilmente Geometría para cursos de Matemáticas de Ciclo Básico, con posibilidad de integrar Aritmética. *



1 2 3 4 5 6

Deficitario.

Muy Satisfactorio.

VERSATILIDAD - Admite tratar un amplio contenido temático, a la vez que permite escalar el grado de complejidad. *

1 2 3 4 5 6

Deficitario.

Muy Satisfactorio.

MANTENIMIENTO - Tanto el estudiante o como el docente puede mantener el objeto en óptimas condiciones con un mínimo de mantenimiento. Se incluye breve descripción con requisitos de mantenimiento. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

INTERFASES - Fomenta la interacción visual y háptica, para potenciar un rápido y consistente aprendizaje de matemáticas. Viabiliza al usuario el descubrimiento de conceptos a través de análisis y comparaciones tangibles. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

UTILIZACIÓN - Cuenta con manual de instrucciones de uso básico, ya que es posible entender su manejo sin él. También incluye un catálogo de ejercicios que permiten denotar la versatilidad del producto, y sirve como inspiración para que el docente desarrolle otros. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

CONTEXTO - Preferentemente para uso en ámbito educativo, dentro y fuera del aula. También para utilizar en instancias domésticas. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

SITUACIÓN - Permite generar interacciones individuales y también intercambios grupales. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Consta de algunos volúmenes básicos: cubo, cilindro, cono trunco, pirámide, prisma triangular, esfera, contenidos en un cubo articulado en dos partes de mayores dimensiones. También existe un kit extra que incluye algunos volúmenes más complejos como los volúmenes platónicos.

Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

Prop. 2 - "Volúmenes Magnéticos."

Prop. 2 - Volúmenes Magnéticos.



UTILIDAD - Genera o representa ágilmente Geometría para cursos de Matemáticas de Ciclo Básico, con posibilidad de integrar Aritmética. *



1 2 3 4 5 6

Deficitario. Muy Satisfactorio.

VERSATILIDAD - Admite tratar un amplio contenido temático, a la vez que permite escalar el grado de complejidad. *

1 2 3 4 5 6

Deficitario. Muy Satisfactorio.

MANTENIMIENTO - Tanto el estudiante o como el docente puede mantener el objeto en óptimas condiciones con un mínimo de mantenimiento. Se incluye breve descripción con requisitos de mantenimiento. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

INTERFASES - Fomenta la interacción visual y háptica, para potenciar un rápido y consistente aprendizaje de matemáticas. Viabiliza al usuario el descubrimiento de conceptos a través de análisis y comparaciones tangibles. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

UTILIZACIÓN - Cuenta con manual de instrucciones de uso básico, ya que es posible entender su manejo sin él. También incluye un catálogo de ejercicios que permiten denotar la versatilidad del producto, y sirve como inspiración para que el docente desarrolle otros. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

CONTEXTO - Preferentemente para uso en ámbito educativo, dentro y fuera del aula. También para utilizar en instancias domésticas. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

SITUACIÓN - Permite generar interacciones individuales y también intercambios grupales. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución.

Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

Prop. 3. - "Dispositivo Revolución."

Prop. 3 - Dispositivo Revolución.



UTILIDAD - Genera o representa ágilmente Geometría para cursos de Matemáticas de Ciclo Básico, con posibilidad de integrar Aritmética. *



1

2

3

4

5

6

Deficitario.

Muy Satisfactorio.

VERSATILIDAD - Admite tratar un amplio contenido temático, a la vez que permite escalar el grado de complejidad. *

1

2

3

4

5

6

Deficitario.

Muy Satisfactorio.

MANTENIMIENTO - Tanto el estudiante o como el docente puede mantener el objeto en óptimas condiciones con un mínimo de mantenimiento. Se incluye breve descripción con requisitos de mantenimiento. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

INTERFASES - Fomenta la interacción visual y háptica, para potenciar un rápido y consistente aprendizaje de matemáticas. Viabiliza al usuario el descubrimiento de conceptos a través de análisis y comparaciones tangibles. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

UTILIZACIÓN - Cuenta con manual de instrucciones de uso básico, ya que es posible entender su manejo sin él. También incluye un catálogo de ejercicios que permiten denotar la versatilidad del producto, y sirve como inspiración para que el docente desarrolle otros. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

CONTEXTO - Preferentemente para uso en ámbito educativo, dentro y fuera del aula. También para utilizar en instancias domésticas. *

	1	2	3	4	5	6	
Deficitario.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Satisfactorio.

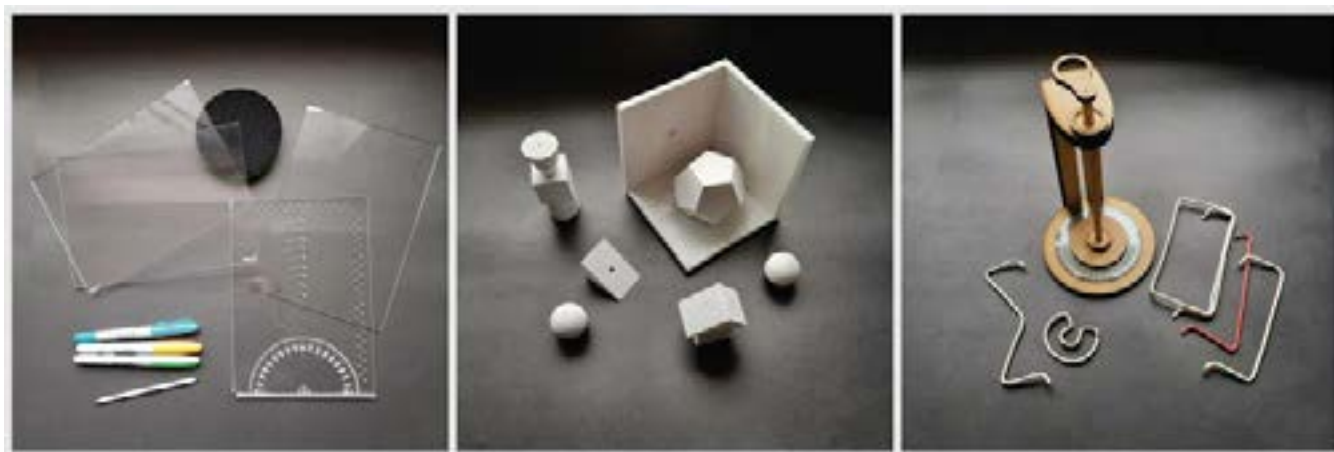
SITUACIÓN - Permite generar interacciones individuales y también intercambios grupales. *

1 2 3 4 5 6

Deficitario. Muy Satisfactorio.

Comentarios Finales.

Si le parece pertinente, por favor comente si notó alguna inconsistencia en el Formulario. O si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas. Ya sea del diseño de los objetos, o también de la cartilla de ejercicios.



Muy creativo, original, gradual en su dificultad. Excelente material para interactuar, discutir, generar hipótesis y luego verificarlas. El trabajar con estos materiales fomenta el trabajo colaborativo y participativo en relación a la diversidad de estilos de aprendizaje. Despiertan la curiosidad y el afán por seguir aprendiendo. Contempla muchos objetivos programáticos de CBU

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

S - Valoración Selectiva. - Experto en Fabricación.

Rúbrica. - Diseño de Material Didáctico para Matemáticas.

Criterios de evaluación para proyecto de Tesis de Grado de EUCD - UdelaR. (Perfil Fabricación).

Procedimiento:

Se expondrán tres propuestas desarrolladas bajo un mismo Camino Proyectual: "Material que permita generar geometría o representación de ella de forma ágil y no convencional, de manera de tratar conceptos rápidamente para pasar luego a la práctica tradicional de trazados". Primero se presentará la Propuesta 1 y a continuación se solicitará valorar la misma según algunos criterios explicados oportunamente. Luego la Propuesta 2 y su respectiva Evaluación. Y de igual manera con la Propuesta 3. Finalmente se habilitará una instancia para realizar comentarios.

Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, formato A5 estándar; dos planos lisos, uno con puntillismo que genera una cuadrícula de 5 x 5 mm, y por último un plano/instrumento que permite dibujar rectas, circunferencias o arcos de circunferencias y también sirve como instrumento de medición. El Kit también incluye marcadores, difuminador, borrador y spray con alcohol.

Sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

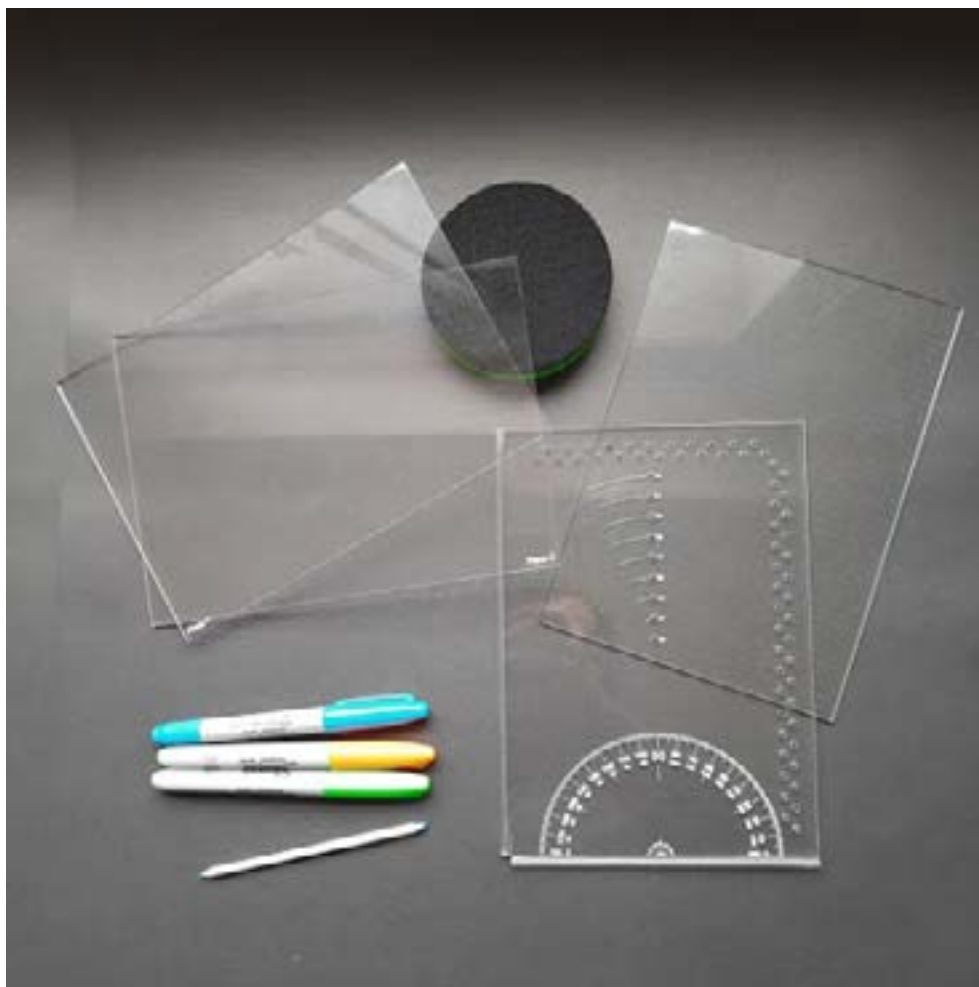
*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

Prop. 1 - "Soportes Transparentes."

Prop. 1 - Soporte Transparente.



FABRICACIÓN - Facilidad para producir con procesos, insumos y materiales disponibles en Uruguay. Y a bajo costo para fabricación de pocas unidades. *



1 2 3 4 5 6

Deficitario. Muy Satisfactorio.

RENDIMIENTO - De alta durabilidad, sin necesidad de recambio por un nuevo producto. Posible recambio de piezas de repuesto. *

1 2 3 4 5 6

Deficitario. Muy Satisfactorio.

Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Consta de algunos volúmenes básicos: cubo, cilindro, cono trunco, pirámide, prisma triangular, esfera, contenidos en un cubo articulado en dos partes de mayores dimensiones. También existe un kit extra que incluye algunos volúmenes más complejos como los volúmenes platónicos.

Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

Prop. 2 - "Volúmenes Magnéticos."

Prop. 2 - Volúmenes Magnéticos.



FABRICACIÓN - Facilidad para producir con procesos, insumos y materiales disponibles en Uruguay. Y a bajo costo para fabricación de pocas unidades. *



1 2 3 4 5 6

Deficitario. Muy Satisfactorio.

RENDIMIENTO - De alta durabilidad, sin necesidad de recambio por un nuevo producto. Posible recambio de piezas de repuesto. *

1 2 3 4 5 6

Deficitario. Muy Satisfactorio.

Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución.

Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

Prop. 3. - "Dispositivo Revolución."

Prop. 3 - Dispositivo Revolución.



FABRICACIÓN - Facilidad para producir con procesos, insumos y materiales disponibles en Uruguay. Y a bajo costo para fabricación de pocas unidades. *



1 2 3 4 5 6

Deficitario. Muy Satisfactorio.

RENDIMIENTO - De alta durabilidad, sin necesidad de recambio por un nuevo producto. Posible recambio de piezas de repuesto. *

1 2 3 4 5 6

Deficitario. Muy Satisfactorio.

Comentarios Finales.

Si le parece pertinente, por favor comente si notó alguna inconsistencia en el Formulario. O si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas. Ya sea del diseño de los objetos, o también de la cartilla de ejercicios.



La propuesta 1, podría ser de mayor durabilidad empleando PET o Policarbonato.

La propuesta 2, se sugiere la impresión con Petg, de mayor resistencia y durabilidad.

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

T - Valoración Selectiva. - Estudiantes.

En las primeras cuatro páginas se ve la Plantilla tipo, vacía. Y a continuación diez formularios completados a mano por estudiantes del Liceo N° 16 de EJA.

Datos personales.

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

Edad: *

- 1 ero. año de liceo
- 2 do. año de liceo
- 3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



Prop. 1.-"Soportes Transparentes."

Prop. 2.- "Volúmenes Magnéticos."

Prop. 3.- "Dispositivo Revolución."

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Datos personales.

Edad: *

18

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 er. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

1. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

2. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

3. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

18

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

4. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

5. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

6. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

18

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución. Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

7. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

8. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

9. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

18

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



Prop. 1.- "Soportes Transparentes."



Prop. 2.- "Volúmenes Magnéticos."



Prop. 3.- "Dispositivo Revolución."

Prop 1: facilidad de usar entender y aplicar lo aprendido
Prop 3: facilidad para usar

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Datos personales.

Edad:*

39

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

1. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

2. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

3. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad:*

39

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

4. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

X

Totalmente de acuerdo.

5. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

X

Totalmente de acuerdo.

6. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

X

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

39

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución. Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

7. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

X

Totalmente de acuerdo.

8. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

X

Totalmente de acuerdo.

9. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

X

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

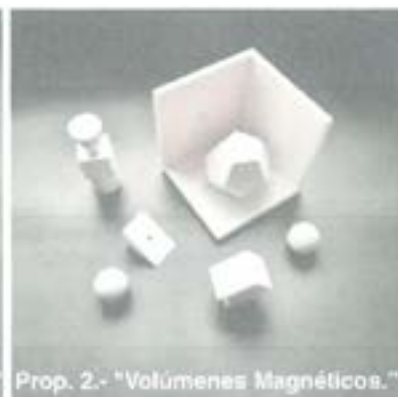
Edad: *

39

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

- 1 ero. año de liceo
 2 do. año de liceo
 3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



Yo creo que la propuesta 3 requiere de mayor atención en el momento de explicar.

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Datos personales.

Edad: *

57

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

1. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

2. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

3. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad:*

57

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

4. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

5. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

6. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad:*

57

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución. Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

7. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

8. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

9. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

52

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



todas son claras para la demostración
y aprendizaje

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Datos personales.

Edad: 18

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

1. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

2. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

3. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *18

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

4. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

5. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

6. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar una motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: * 18

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución. Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluya una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

7. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

8. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

9. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *18 años*

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

- 1 ero. año de liceo
- 2 do. año de liceo
- 3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



Considero una idea muy ingeniosa, de la cual cautiva interés en querer experimentarlo, ya que muchos veces hacerlo estático al estudio puede ser poco motivacional.

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Datos personales.

Edad:*

22

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

1. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

2. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

3. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

4. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

5. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

6. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución. Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

7. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

8. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

9. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



Muy Buena Propuesta.

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Datos personales.

Edad: *

21

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

1. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

2. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

3. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad:*

21

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

4. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

5. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

6. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

21

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución. Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

7. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

8. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

9. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

21

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

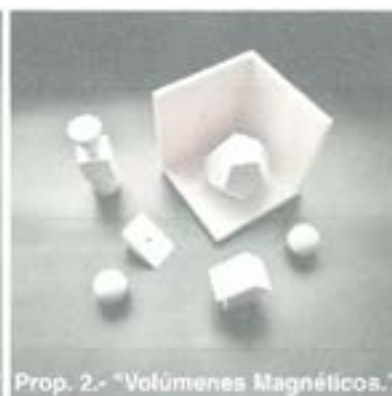
2 do. año de liceo

3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



Prop. 1.- "Soportes Transparentes."



Prop. 2.- "Volúmenes Magnéticos."



Prop. 3.- "Dispositivo Revolución."

Muy buena propuesta para aprender

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Datos personales.

Edad:*

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

1. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

2. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

3. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

- 1 ero. año de liceo
 2 do. año de liceo
 3 er. año de liceo



Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

4. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

5. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

6. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución. Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

7. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

/ Totalmente de acuerdo.

8. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

/ Totalmente de acuerdo.

9. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

/ Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

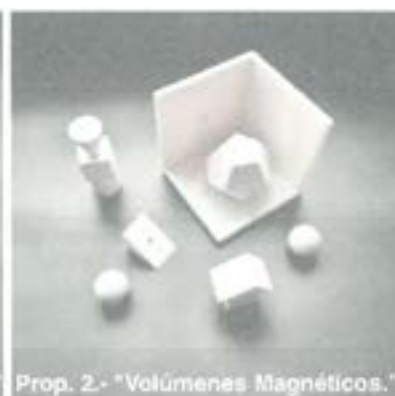
¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



Todo Excelente.

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Datos personales.

Edad: 21

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

1. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

2. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

3. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: 21

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

4. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

5. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

6. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: 21

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución. Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

7. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

8. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

9. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.



Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: 21

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Datos personales.

Edad:*

19

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

1. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

2. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

3. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

19

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes insartados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

4. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

5. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

6. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

19

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución. Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

7. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

8. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

9. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

19

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



Prop. 1.- "Soportes Transparentes."



Prop. 2.- "Volúmenes Magnéticos."



Prop. 3.- "Dispositivo Revolución."

MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

Datos personales.

Edad: *

24

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 1. - "Soportes Transparentes."

Set de 4 soportes de acrílico transparente, sirve para representar a mano alzada o con instrumental distintos temas de geometría. Se puede utilizar calcando, copiando o simplemente dibujando y comparar. Se puede partir de las plantillas predeterminadas, o generando ejercicios originales por parte del docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

1. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

2. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

3. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

24

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 2. - "Volúmenes Magnéticos."

Kit de volúmenes imantados que permiten generar varias configuraciones al interactuar entre sí. Permiten visualizar y hacer tangible conceptos de geometría en el plano y sobretodo de geometría en el espacio. Sirve para que el alumno acceda al conocimiento geométrico formal, a través de la manipulación de objetos, con instancias de autodescubrimiento y también de conceptos vertidos por el docente.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

4. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

5. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

6. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

24

¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo



Propuesta 3. - "Dispositivo Revolución."

Dispositivo mecánico de giro, que cuenta con un material flexible (alambre forrado en plástico) que se encastra en el eje del dispositivo para generar distintos objetos de revolución. Sirve para plasmar conceptos relacionados a volúmenes de revolución total (360 grados) o parcial. Genera un efecto óptico tridimensional a partir de una figura plana. El objeto cuenta con graduación en la base de giro.

*Incluye una grilla de ejercicios de ejemplo con su respectiva solución, y diferenciados en tres niveles de complejidad.

7. ¿Considera que este material podría mejorar el aprendizaje de las Matemáticas?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En Desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

8. ¿Cree que esta herramienta generaría interés en todos los estudiantes, y por lo tanto interés en aprender conceptos matemáticos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

9. ¿Piensa que el uso de este tipo de material puede significar un motivación extra para el aprendizaje y el trabajo en clase?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6

En desacuerdo.

Totalmente de acuerdo.

Datos personales.

Edad: *

24

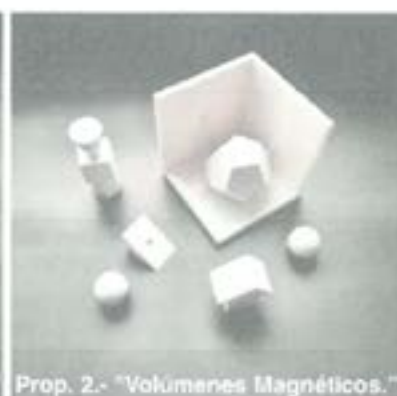
¿Qué año de secundaria cursa actualmente? *

1 ero. año de liceo

2 do. año de liceo

3 er. año de liceo

10. Por favor comente si considera oportuno destacar algo de cualquiera de las tres propuestas presentadas.



MUCHÍSIMAS GRACIAS por su tiempo.

V - Ficha de Datos de Liceo N° 16.



MONTEVIDEO N° 16 - MONTEVIDEO					
Nombre del Establecimiento	MONTEVIDEO N° 16 - MONTEVIDEO				
Departamento	MONTEVIDEO				
Calle	GIL				
Nro. de Puerta	1065				
Localidad	MONTEVIDEO				
Oferta Educativa					
Grado	Opción	Turno	Horario	Plan	Modalidad
1°	CICLO BÁSICO	NOCTURNO	NOCTURNO	1996EE	ANUAL
1°	CICLO BÁSICO	MATUTINO EXTENDIDO	DIURNO EXTENDIDO	2006	ANUAL
1°	CICLO BÁSICO	INTERMEDIO EXTENDIDO	DIURNO EXTENDIDO	2006	ANUAL
2°	CICLO BÁSICO	NOCTURNO	NOCTURNO	1996EE	ANUAL
2°	CICLO BÁSICO	MATUTINO EXTENDIDO	DIURNO EXTENDIDO	2006	ANUAL
2°	CICLO BÁSICO	INTERMEDIO EXTENDIDO	DIURNO EXTENDIDO	2006	ANUAL
3°	CICLO BÁSICO	NOCTURNO	NOCTURNO	1996EE	ANUAL
3°	CICLO BÁSICO	MATUTINO EXTENDIDO	DIURNO EXTENDIDO	2006	ANUAL
3°	CICLO BÁSICO	INTERMEDIO EXTENDIDO	DIURNO EXTENDIDO	2006	ANUAL
4°	BACHILLERATO GRAL 4° AÑO	NOCTURNO	NOCTURNO	1994	ANUAL
4°	BACHILLERATO GRAL 4° AÑO	NOCTURNO	NOCTURNO	1994	SEMESTRAL
Contacto					
Télefono	23043656/23089054				

W - Circular con carga horaria de Plan 1996 EE.

CIRCULAR N°2240/96/GMP
R.C.3/03/96

Montevideo, 9 de febrero de 1996

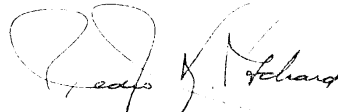
Señor Director o Jefe de

Pongo en su conocimiento que el Consejo de Educación Secundaria, en Sesión N°3 de fecha 8 de febrero de 1996, dictó la siguiente resolución;

VISTO; La Resolución 64 del Acta N°61 de fecha 12 de diciembre de 1995 del Consejo Directivo Central mediante la cual se autoriza al Consejo de Educación Secundaria: 1) la implementación en los Liceos Nocturnos del País en el año lectivo 1996, del horario de funcionamiento de lunes a viernes, conforme a la estructura de cinco clases diarias de 40 minutos, comenzando la primera a partir de las 20 horas; y 2) se aprueban las Estructuras Curriculares de Ciclo Básico, 1º, 2º, 3º y 1º de Bachillerato Diversificado en los Liceos Nocturnos y Extraedad, distribuidas en 25 horas semanales según detalle de fojas 10 y 11:

RESUELVE:

Dar a publicidad la referida resolución del Órgano Rector.-



SECRETARIO GENERAL
Secretario General



Administración Nacional
de Educación Pública
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL

ADMINISTRACION NACIONAL DE EDUCACION PUBLICA

CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL

Montevideo, 12 de diciembre de 1995.

VISTO: Las propuestas elevadas por el Consejo de Educación Secundaria relacionadas con la Reestructura Curricular y Carga horaria de la Enseñanza Nocturna y Extraedad.

RESULTANDO: Que las propuestas surgen como consecuencia de las conclusiones a que arribara la Comisión de la Reestructura Curricular y Carga horaria de la Enseñanza Media.

CONSIDERANDO: I) Que la aplicación de las medidas sugeridas por la Comisión se estiman adecuadas a los lineamientos generales de reestructura de los cursos nocturnos en razón de que: a) aumenta el tiempo pedagógico con cinco clases diarias de 40 minutos cada una y b) supresión del período de recuperación y, que la reunión de evaluación de setiembre permite incrementar en veinticinco días la duración del período de clases en el año.

II) Que se propone asimismo las Estructuras Curriculares de Ciclo Básico y 1º de Bachillerato Diversificado. Fundamentándose la supresión de la asignatura Astronomía de 1º de Bachillerato Diversificado, ya que los contenidos básicos de la misma han sido absorbidos por otras, tales como Geografía, Física o Química.

III) Que en relación al 1º año del Bachillerato Diversificado, el Consejo de Educación Secundaria fundamenta a través del documento de su Secretaría Docente agregado en estos obrados, la supresión de la asignatura Astronomía por la absorción de sus contenidos en otras asignaturas y en la posibilidad de que disponen aquellos alumnos con interés especial en profundizar sus conocimientos respecto a la misma, de hacerlo en los observatorios de los Liceos Nº 3 y 35. Asimismo, dicho informe enfatiza el enriquecimiento horario de Filosofía e Inglés-Francés.

//

ATENCIÓN: A los fundamentos vertidos por el desconcentrado en obrados.

EL CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL RESUELVE:

1) Autorizar al Consejo de Educación Secundaria la implementación en los Liceos Nocturnos del país, en el año lectivo 1996, del horario de funcionamiento de lunes a viernes, conforme a la estructura de cinco clases diarias de 40 minutos, comenzando la primera a partir de las 20 horas.

2) Aprobar las Estructuras Curriculares de Ciclo Básico, 1o., 2o., 3o. y 1o. de Bachillerato Diversificado en los liceos nocturnos y extraedad distribuidas en 25 horas semanales según se detalla seguidamente:

Curso Asignaturas Hs. sem. Curso Asignaturas Hs. sem.

1o. CB Idioma Español	4	2o. CB Idioma Español	4
Matemática	4	Matemática	4
Inglés	3	Inglés o Francés	3
Historia	3	Historia	3
Geografía	3	Geografía	3
Dibujo	2	Dibujo	2
Cs. Físicas	2	Cs. Físicas	2
Biología	3	Biología	3
Ed.Musical	1	Ed.Musical	1
3o. CB Literatura	3	1o. BD Matemática	3
Inglés o Francés	3	Física	3
Matemática	3	Química	3
Biología	3	Biología	2
Química	3	Dibujo	2
Física	3	Literatura	3
Historia	3	Historia	3
Geografía	2	Inglés o Francés	3
Educ. Social	2	Filosofía	3

Vuelva al Consejo de Educación Secundaria a todos sus efectos.

Dr. Diego Martínez García
Secretario General

Dr. José Benito Rodríguez
VICEDIRECTOR GENERAL
Consejo Directivo Central
Administración Nacional de Educación Pública

Z - Listado de liceos con Plan 1996 EE.

DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	LICEO	PLAN	CICLO
ARTIGAS	Artigas	ARTIGAS Nº 2	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
CANELONES	Atlántida	ATLANTIDA Nº 1	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
CANELONES	Canelones	CANELONES DEPTAL.	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
CANELONES	La Paz	LA PAZ Nº 2	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
CANELONES	Las Piedras	LAS PIEDRAS Nº 2	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
CANELONES	San Luis	SAN LUIS	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
CANELONES	Shangrilá	SHANGRILA	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
CANELONES	Suárez	JOAQUIN SUAREZ	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
CANELONES	Toledo	TOLEDO Nº 1	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
CERRO LARGO	Melo	CERRO LARGO DEPTAL.	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
CERRO LARGO	Río Branco	RIO BRANCO	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
COLONIA	Carmelo	CARMELO Nº 1	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
COLONIA	Juan Lacaze	JUAN LACAZE Nº 1	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
COLONIA	Nueva Helvecia	NUEVA HELVECIA	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
COLONIA	Rosario	ROSARIO	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
DURAZNO	Durazno	DURAZNO Nº 2	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
FLORIDA	Florida	FLORIDA DEPTAL.	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MALDONADO	Maldonado	MALDONADO DEPTAL.	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MALDONADO	San Carlos	SAN CARLOS Nº 1	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 16	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 17	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 24	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 27	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 37	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 38	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 39	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 45	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 48	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 62	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
MONTEVIDEO	Montevideo	MONTEVIDEO Nº 8	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
PAYSANDU	Paysandú	PAYSANDU Nº 5	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
RIO NEGRO	Fray Bentos	FRAY BENTOS Nº 2	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
RIVERA	Rivera	RIVERA Nº 2	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
RIVERA	Rivera	RIVERA Nº 3	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
SALTO	Salto	SALTO Nº 5	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
SAN JOSE	Rodríguez	VILLA RODRIGUEZ	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
SORIANO	Cardona	CARDONA	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
SORIANO	Dolores	DOLORES Nº 1	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico
TREINTA Y TRES	Treinta y Tres	TREINTA Y TRES Nº 4	Plan 1996 Extra Edad	Ciclo Básico