Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

LA ENSEÑANZA DE LA PROPORCIONALIDAD GEOMÉTRICA EN SITUACIÓN DE PANDEMIA

Trabajo Final de Prácticas Profesionales Docentes

Duarte Lourdes Guadalupe

Ruiz Gustavo Federico

Equipo responsable de MyPE: Prof. Coirini Carreras Araceli, Mgter. Mina Maria, Lic. Smith Silvina.

Profesora Supervisora de Prácticas: Prof. Coirini Carreras Araceli.

Carrera: Profesorado en Matemática

Fecha: 26-11-2021

Clasificación:

97 Mathematical Education

97D Education and instruction in mathematics

Palabras Claves:

Proporcionalidad - Prácticas Virtuales - Thales - Semejanza - Razón

Resumen

En el siguiente informe se describen y analizan las prácticas docentes realizadas por un par pedagógico del Profesorado en Matemática de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación de la Universidad Nacional de Córdoba. Dichas prácticas se desarrollaron en un tercer año de una institución de gestión estatal de manera virtual. En primer lugar, se detalla el contexto en el cual se llevan a cabo las prácticas. En segundo lugar, se describe el proceso de planificación de las clases y la descripción de las mismas. En tercer lugar, se detalla el análisis de una problemática vivenciada durante las prácticas. Por último se puede encontrar nuestras reflexiones sobre todo lo vivido en este trayecto.

Abstract

The following report describes and analyzes the teaching practices carried out by a pedagogical pair of the Faculty of Mathematics, Astronomy, Physics and Computing of the National University of Córdoba. These practices were developed in a third year of a state management institution in a virtual way. In the first place, the context in which the practices are carried out is detailed. Secondly, the class planning process and the description of the classes are described. In third place, the analysis of a problem experienced during the practices is detailed. Finally, you can find our reflections on everything we have experienced on this journey.

Enseñar no es transferir conocimiento,
sino crear las posibilidades para su producción o su construcción.
Quien enseña aprende al enseñar y quien enseña aprende a aprender.

Paulo Freire

ÍNDICE

1. Introducción

En el año 2020, como es de público conocimiento, el mundo se vio atravesado por un contexto de emergencia sanitaria causada por la propagación del virus COVID-19. Debido a esto el gobierno de la nación Argentina, mediante el decreto 297/2020, dispuso el aislamiento social, preventivo y obligatorio en todo el país. Por otra parte el Ministerio de Educación de la Nación anunció la suspensión del dictado de clases presenciales en los niveles inicial, primario, secundario en todas sus modalidades, e institutos de educación superior optando por la modalidad de las clases virtuales (Resolución 108/2020).

En el año 2021 tras la pandemia de enfermedad por el COVID-19, el gobierno de la nación Argentina habilitó la presencialidad en las clases y las actividades educativas no escolares presenciales en todo el país según el Decreto 494/2021. No obstante, debido a los elevados casos positivos de coronavirus y del alto porcentaje de ocupación de camas críticas en el mes de mayo, el gobierno decidió regresar a la virtualidad hasta inicios del mes de junio. Luego de evaluar la situación de nuestra provincia en junio es que se decidió la vuelta a clases, en modalidad combinada, después del receso de invierno.

Ante la situación de clases virtuales el Ministerio de Educación de la Nación promovió la plataforma “Tu escuela en casa”[1]. Esta plataforma cuenta con orientaciones para los docentes y la familia para que puedan contribuir con el acompañamiento pedagógico del estudiante.

A su vez el programa “Seguimos Educando”[2], propuesto por el Ministerio de Educación de la Nación, lanzado en el 2020 sigue en vigencia. Este programa permite recuperar diferentes emisiones educativas que están avaladas por el Ministerio de Educación (Paka Paka, Encuentro, TV Pública Argentina, etc) y reúne una serie de materiales, recursos e ideas para seguir educando y aprendiendo a fin de facilitar y promover el acceso a contenidos educativos y bienes culturales.

Por su parte en la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF) frente a la situación generada por la pandemia decide el 9 de Junio del 2020:

> Art 7: Establecer que las clases de las asignaturas de los Profesorados en Matemática y en Física que requieran de prácticas presenciales en organismos de educación pública o

[1] https://tuescuelaencasa.isep-cba.edu.ar/

[2] https://www.educ.ar/recursos/155238/plataforma-seguimos-educando

> privada se realicen en la medida en que la situación sanitaria lo permita. En caso de que no se pudieran realizar, la/el docente a cargo de las asignaturas deberá comunicar esta situación a la Secretaría Académica. (Resolución Decanal Nº 168/2020, pp. 2-3)

Esta resolución continuó en vigencia en el año 2021 y es ante este contexto que las docentes de la materia Metodología y Práctica de la Enseñanza (MyPE) han permitido el desarrollo de nuestras prácticas de manera virtual asincrónica, o de manera virtual sincrónica si se llegaba a dar la oportunidad.

1.1 La institución escolar en la modalidad virtual

Realizamos nuestras prácticas en una institución de educación secundaria pública de gestión estatal de la ciudad de Córdoba. El ciclo básico cuenta con 5 divisiones por curso y para el ciclo orientado cuentan con las especialidades de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales con 2 divisiones por curso, y Lengua con una sola división por curso.

Previamente a nuestras prácticas llevamos a cabo una entrevista a la docente a cargo del curso que nos fue asignado, quien nos comentó que dictaba sus clases a través de la plataforma de *Google Meet* y veían los contenidos de manera apresurada ya que debían cubrir los referidos al corriente año y algunos que quedaron pendiente del año pasado. También nos comentó que utilizaban *Classroom* para subir las actividades, novedades y los videos de las clases. En cuanto a la forma de evaluar se realizaba una evaluación formativa coincidiendo con lo planteado en el Memorándum 05/21 del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba que expresa:

> Al finalizar cada etapa, cada institución educativa entregará a las familias los Informes de Evaluación Formativa, correspondientes a los espacios curriculares cursados, acompañados de una breve síntesis de las retroalimentaciones realizadas, a fin de orientar a estudiantes y familias sobre cómo continuar avanzando sobre los aprendizajes pendientes. (p. 4)

Luego en el mes de junio tuvimos la posibilidad de observar las clases que se desarrollaban de manera totalmente virtual. Se realizaban 2 veces por semana, los días lunes y miércoles, con una duración aproximada de una hora. En las mismas la docente compartía en su pantalla un *Word* con el tema del día, mostraba ejemplos cuyo tipo de referencia era de matemática pura y se encontraban en el paradigma del ejercicio según Skovsmose (2000), luego resolvía algunos ejercicios de la guía de actividades junto a los alumnos y el resto de las actividades las dejaba como tarea para entregar. Durante este periodo de observación notamos una relación de confianza entre alumnos y docente, siempre con respeto mutuo y una sensación de aprecio.

En el mes de junio hicimos también una encuesta[3] a los estudiantes de tercero A y E (aún no habíamos decidido en qué división realizar las prácticas) a través de la herramienta *Formulario de Google* para conocer sobre sus dispositivos de conexión, sobre contenidos particulares, como semejanza, rectas y triángulos, y también sobre gustos en relación a su tiempo libre. De las respuestas obtenidas podemos destacar que, en su mayoría, los estudiantes contaban con celular para conectarse y no compartían dicho dispositivo con alguien más. Sobre lo que les gustaba hacer en tiempo libre las respuestas fueron variadas, algunos decían hacer deportes, otros dibujar, estudiar, entre otras. En cuanto a las preguntas sobre los contenidos particulares la mayoría respondió correctamente. Cabe aclarar que solo respondió aproximadamente el 35% de los estudiantes.

1.2 Información del curso

Decidimos en conjunto con la profesora del curso realizar las prácticas en 3 "A".

Planificamos nuestra práctica para que se desarrollara de forma totalmente asincrónica creando aulas virtuales (ver Imagen 1, sección 2.3.5) en *Presentaciones de Google* con hojas de ruta para que los estudiantes puedan recorrer de forma autónoma. Luego en diálogo con la docente a cargo del curso nos propuso realizar clases vía *Google Meet*, lo que aceptamos felices. En el momento que realizamos nuestras prácticas -agosto a septiembre- en la institución se desarrollaban las clases en la modalidad dual, es decir, la cantidad de estudiantes se dividía en dos burbujas con clases presenciales semana de por medio para cada una de ellas. Las clases se dieron 2 veces por semana durante 3 semanas y media siendo un total de 7 clases de 2 horas cátedra cada una, donde se conectaba todo el curso ya sea desde el colegio junto a la docente a cargo o desde la casa dependiendo si tenían presencial o no. Los días lunes no nos conectábamos debido a que la duración de la clase era de 40 minutos, entonces por decisión de la docente dejábamos ese tiempo para que los estudiantes realicen las tareas a entregar.

[3] Link del cuestionario inicial: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSffuGZdQyl0V8mvJs_t_DMOMLExalbRGE0qipl2hNZd_HmOfQ/viewform?usp=sf_link

El curso asignado estaba integrado por 29 estudiantes. En la Tabla 1 mostraremos los días y horarios de las clases presenciales para los alumnos de tercer año “A” destinadas a la asignatura de Matemática.

Días de clase	Horas
Lunes	10:10 a 10:50
Miércoles	7:20 a 8:40
Viernes	8:40 a 10:10

Tabla 1: Horario de clase de matemática para los estudiantes durante el periodo de práctica.

1.3 Información complementaria del curso

A fin de recabar información sobre la institución y el curso de 3ª para elaborar el presente informe, realizamos una entrevista a la preceptora a cargo del curso quien nos comentó sobre las medidas organizativas que realizaron en época de pandemia. Entre ellas estaba la creación del aula virtual *Classroom* que es una aula por espacio curricular, a su vez se creó una aula de preceptoría donde se encuentran los padres junto a la preceptora quien replicaba las actividades pendientes de los alumnos para mantenerlos informados sobre las tareas a entregar. En cuanto a las clases en modo totalmente virtual fueron organizadas para tenerlas una a continuación de la otra desde las 7:30 horas. Todos los alumnos contaban con dispositivos para conectarse, la mayoría con wifi y quienes no disponían de conectividad en su casa se iban a lo de algún familiar para conectarse ya que se tomaba asistencia. Si algún alumno no se conectaba la preceptora se encargaba de dialogar con los tutores para averiguar la razón de la ausencia.

2. La propuesta de práctica y su implementación en contextos virtuales

Esta sección está destinada a la descripción de las prácticas realizadas. En ella se encuentra detallada los objetivos y metas buscados, los contenidos y recursos utilizados, el cronograma de las clases y una explicación de las mismas, el método de evaluación empleado y una reflexión del mismo.

2.1 La planificación.

Teniendo en cuenta lo acontecido en el 2020 debido a la pandemia por COVID-19 desde la institución se decidió priorizar para los estudiantes de tercer año del ciclo básico los siguientes contenidos:

- ➢ Conjuntos Numéricos: Racionales, Irracionales y Reales.
- ➢ Razones y Proporciones.

Los aprendizajes que se pretendían lograr en los estudiantes para el eje Razones y proporciones eran:

- ➢ Razón y proporción.
- ➢ Propiedad Fundamental.
- ➢ Porcentaje.
- ➢ Escala.
- ➢ Proporcionalidad directa e inversa.
- ➢ Proporcionalidad geométrica**:** semejanza y teorema de Thales.
- ➢ Teorema de Pitágoras.
- ➢ Resolución de problemas.

La docente del curso nos asignó para nuestra práctica el abordaje de la proporcionalidad geométrica.

2.2.1 Objetivos, metas y expectativas de logro.

Para planificar la práctica tuvimos en cuenta los siguientes objetivos:

- ➢ Afianzar los conocimientos previos sobre segmentos.
- ➢ Interpretar la razón y la proporción entre magnitudes.
- ➢ Resolver situaciones problemáticas utilizando el Teorema de Thales.
- ➢ Identificar la existencia o no de situaciones de proporcionalidad geométrica.
- ➢ Reconocer el concepto de semejanza

En tanto las metas de aprendizaje eran:

- ➢ Introducir a los alumnos en distintos ambientes de aprendizaje para que sean capaces de interpretar las distintas aplicaciones que tiene la matemática en la vida real.
- ➢ Generar interés en los estudiantes por la matemática a través de las potencialidades de la tecnología en un ambiente virtual.
- ➢ Lograr a través de nuestro proyecto de práctica que los estudiantes generen conocimientos de manera autónoma.

En base a estos objetivos y metas pensamos en actividades que sean de matemática pura como así también de semi-realidad con la intención de generar para los estudiantes distintos ámbitos de aplicación de los aprendizajes referidos a los contenidos trabajados. También planteamos actividades experimentales para tratar de generar interés por la actividad matemática en los estudiantes y las aulas virtuales fueron creadas de manera que se podían recorrer de manera autónoma.

2.2.2 Contenidos

Para realizar la división de contenidos en las tres semanas tuvimos en cuenta el orden cronológico que sería más conveniente para trabajar generando una base y sobre la misma poder avanzar. También tuvimos en cuenta el tiempo que les llevaría a los estudiantes realizar las actividades que íbamos a proponer y el tiempo que disponíamos para realizar nuestras prácticas. En la Tabla 2 se puede apreciar cómo organizamos los contenidos en las 3 semanas de práctica.

SEMANA	CONTENIDOS
1	Razón y segmentos proporcionales. Enunciado e interpretación de circunstancias de aplicabilidad del Teorema de Thales.
2	Teorema de Thales y sus aplicaciones
3	Semejanza. Figuras semejantes. Escala.

Tabla 2: Distribución de los contenidos por semana

Según el Diseño Curricular para la Provincia de Córdoba (2011-2015) los contenidos que detallamos en Tabla 2 se encuentran en el eje Geometría y Media mencionados como “Interpretación de circunstancias de aplicabilidad del Teorema de Thales.” [...] “Análisis de las condiciones necesarias y suficientes para la construcción de figuras semejantes a partir de informaciones.” (p.42). A la hora de realizar las actividades para los estudiantes tuvimos en cuenta lo indicado por el diseño curricular e hicimos actividades donde no se cumple por alguna razón el teorema de Thales y otras donde había que justificar si dos figuras eran semejantes o no analizando los datos que presentaban.

2.2.3 Recursos

Para llevar a cabo nuestras prácticas utilizamos una variedad amplia de recursos tanto para la planificación como así también para el seguimiento de los estudiantes y la implementación de las clases, a continuación detallamos cada uno y el uso dado:

- *Google Drive:* Es un servicio de alojamiento de archivos y lo utilizamos para compartir las creaciones con el par pedagógico.

Google Drive

- *Documentos de Google*: Es un procesador de texto que nos permitió realizar los documentos en forma conjunta con el par pedagógico.

- *Whatsapp:* Es una aplicación de mensajería que utilizamos para mantener contacto directo con la docente a cargo de nuestras prácticas y entre el par pedagógico.

- *Presentaciones de Google*: Es un programa de presentaciones que utilizamos para crear las aulas virtuales.

- *Snapchat:* Si bien es una aplicación de mensajería, en nuestras prácticas la utilizamos para realizar un bitmoji similar a nuestras características físicas y colocarlos en las aulas virtuales.

- *GeoGebra*: Es un software de matemáticas que utilizamos para realizar los gráficos que representan los segmentos, rectas, etc. También lo utilizamos en una actividad experimental para los estudiantes.

- *Formularios de Google*: es un software de administración de encuestas. Lo utilizamos para realizar una encuesta a los alumnos y así conocer sobre sus dispositivos de conexión, gustos y conocimientos previos.

- *Liveworksheets*: Sirve para realizar ejercicios interactivos autocorregibles que los alumnos pueden rellenar de manera online. Lo utilizamos para realizar ejercicios para los estudiantes en los cuales ellos puedan practicar y observar sus aciertos y errores, a su vez nosotros llevamos un registro de lo que los estudiantes realizaban.

- *Wordwall*: Sirve para realizar actividades interactivas a través del juego, lo utilizamos para crear actividades de múltiple opción para los estudiantes.

- *Google Classroom*: Es un servicio web educativo gratuito, lo usamos para subir la propuesta de práctica para los estudiantes.

- *Google Meet*: Es un servicio de videotelefonía y lo utilizamos para realizar las clases virtuales con todo el curso, reuniones con la docente a cargo del curso, con la docente supervisora de prácticas y también para realizar entrevistas.

- *Jamboard*: Es una pantalla inteligente que te permite escribir y borrar, extraer con rapidez imágenes de una búsqueda en Google, guardar el trabajo en la nube automáticamente. La utilizamos en las clases virtuales ya que nos permite escribir actividades y realizarlas en conjunto con los estudiantes.

- *Fun screen recorder*: es un programa para grabar pantallas gratuito y fácil de usar que permite grabar cualquier parte de su pantalla o guardarla como captura de pantalla. Lo utilizamos para grabar las clases virtuales.

- *Correo electrónico*: Permite enviar y recibir mensajes de los diferentes usuarios. Lo utilizamos para comunicarnos con los estudiantes.

- *PowerPoint* es un software para realizar presentaciones de diapositivas. Lo utilizamos para realizar los resúmenes de cada semana.

2.2.4 Cronograma.

La Tabla 3 que se presenta a continuación muestra el cronograma utilizado en el dictado de las clases sincrónicas, en ella se pueden observar los contenidos abordados, las actividades desarrolladas y los documentos asociados a lo tratado en la clase.

Fecha	Contenidos desarrollados	Actividades desarrolladas	Documentos asociados
18/8	– Definición de razón. – Proporción entre las longitudes de 2 segmentos. – Definición de segmentos proporcionales. – Situación donde 2 pares de segmentos no son proporcionales. – Propiedades de la proporcionalidad de segmentos.	– Encontrar la razón de 2 segmentos dados. – Reconocer la proporción de 2 segmentos. – Encontrar el valor de un segmento dado el valor del otro segmento y la razón. – Calcular la razón de 2 pares de segmentos para comprobar si son proporcionales. – Utilizar propiedades para encontrar nuevos pares de segmentos proporcionales.	– Razón entre 2 segmentos. – Segmentos proporcionales. – Historia del teorema de Thales.
20/8	– Teorema de Thales. – Reforzar la noción de segmentos correspondientes. – Encontrar rectas paralelas y secantes	– Utilizar el Teorema para ver si se cumple en la figura dada. – Plantear 2 pares de segmentos	– Teorema de Thales.

	dada una foto de 2 objetos de distintas alturas.	correspondientes. – Aplicación del Teorema de Thales para sacar la altura de un objeto.	
23/8	– Reforzar los temas de la semana 1	– Repaso de ejercicios de la semana 1	– Actividades a entregar. (Semana 1)
25/8	– Segmentos proporcionales. – Utilización de GeoGebra.	– Repaso de la semana anterior. – Exploración del applet en GeoGebra. – Actividad con GeoGebra.	– Segmentos proporcionales. – Guía de trabajo con GG. – Ficha de segmentos proporcionales.
27/8	– Corolario de Thales. – División de un segmento en partes iguales. – Cuarto proporcional.	– Como realizar una división de un segmento en x partes iguales usando regla y escuadra. (o 2 reglas) – Cálculo de un segmento utilizando cuarto proporcional.	– Guía de trabajo con GG. – Aplicaciones del teorema de Thales.
1/9	– Teorema de Thales. – Aplicaciones del teorema de Thales.	– Repaso de la semana anterior. – Actividad 1 de las actividades a entregar de la semana 2. (Ver anexo 6.2)	– Aplicaciones del teorema de Thales. – Ficha de aplicaciones del teorema de Thales.
3/9	– Definición de semejanza. – Condiciones para que 2 figuras sean semejantes. – Cálculo de la razón de semejanza de 2 figuras. – Definición de escala.	– Construcción de la definición y condición de semejanza mediante imágenes. – Construir la definición de razón de	– Semejanza. – Escala.

	– Tipos de escala. (De ampliación, natural, de reducción) – Tipos de representación de escalas. (Numérica y gráfica)	semejanza entre 2 figuras. – Cálculo de escalas mediante problemas.	
8/9	– Aplicación de escala. – Teorema de Thales. – Razón de segmentos. – Cuarto proporcional.	– Repaso de la semana anterior – Repaso de ejercicios de clases anteriores	– Escala.

Tabla 3: Cronograma de actividades, contenidos trabajados durante las prácticas y documentos asociados.

2.2.5 Descripción de las clases.

En esta sección vamos a presentar cada una de las clases que dimos, las cuales van a estar separadas por semanas. Inicialmente mostraremos el aula virtual de la semana acompañada de su respectiva hoja de ruta y posteriormente haremos un análisis de las actividades más significativas. Cabe aclarar que nos conectábamos al meet 5 minutos antes de la hora pactada para recibir a los alumnos e iniciábamos las clases unos minutos después debido a la demora de conexión de los alumnos que estaban en la escuela.

SEMANA 1

La semana 1 constó de 2 clases de 80 minutos, los temas que abordamos fueron Razón y proporcionalidad de segmentos y teorema de Thales. A continuación en la Imagen 1 se muestra una captura de imagen del aula virtual en la cual elegimos como contexto las pirámides para ambientarnos en la historia de Thales. Posteriormente en la Imagen 2 se ve la hoja de ruta donde los documentos que mencionamos ahí son los especificados en el cronograma y que se encuentran en el anexo 6.1. Ahora pasaremos a analizar las principales actividades que desarrollamos en esa semana.

Imagen 1: Aula virtual de la primera semana.

Hoja de ruta

¡¡Bienvenidos al aula virtual!! Hemos preparado un recorrido para que ustedes puedan desarrollarlo de manera autónoma , sin embargo, también podrán realizar consultas a través de nuestros encuentros por meet y un por “mensaje en tablón” que creamos en classroom.

Esperamos que les guste nuestra propuesta.

Comenzaremos haciendo clic en los 3 camellos que están al fondo **(1)**, este los llevará a un documento que se llama “razón entre dos segmentos” realicen la lectura de las definiciones que ahí se encuentran y las actividades planteadas.

Luego vuelvan al aula virtual y hagan clic en el árbol que está del lado derecho **(2)**, ahí les aparecerá un documento que se llama “segmentos proporcionales” para que trabajen con el mismo.

Después hagan clic en el camello que está del lado izquierdo acompañado de un hombre**(3)**, este los llevará a un documento que se llama “historia de Thales” ahí le proponemos que realicen una actividad experimental para que puedan vivenciar una situación similar a la que vivió Thales en Egipto, claramente será restringido a nuestras posibilidades.

Ahora hagan clic en el camello que se encuentra solo del lado derecho**(4)** y ahí podrán acceder al documento que se llama “teorema de Thales”, en él encontrarán el teorema y actividades que propusimos para que ustedes trabajen.

Finalmente hagan clic en el profe Gustavo**(5)** donde encontrarán actividades para entregar.

Si quieren ver un poco más y recordar el teorema de Thales en una canción les compartimos un video de YouTube que se encuentra haciendo clic en el hombre que está sentado frente a las pirámides**(6)**. (Recomendamos ver hasta el minuto 2:18)

Esperamos que les guste el recorrido que les proponemos y que de esta manera puedan aprender más sobre proporcionalidad!!

Recuerden que cualquier duda pueden consultarnos. ¡Éxitos!

Imagen 2: Hoja de ruta de la primera semana.

Clase 18/8/2021

Iniciamos la clase presentándonos y explicándoles cómo nos manejaríamos durante estas semanas de clases. Posteriormente realizamos una presentación y lectura de la hoja de ruta de la semana (ver Imagen 2) correspondiente como a su vez una muestra del funcionamiento del aula virtual y de las fichas interactivas.

Luego dimos comienzo a la clase con el documento “Razón entre dos segmentos”, abordando la definición de razón entre dos segmentos junto con un ejemplo numérico, el cual se puede observar en la Imagen 3

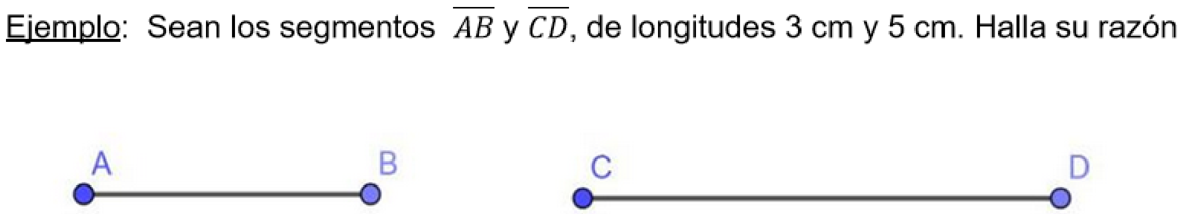


Imagen 3: Ejemplo de razón entre dos segmentos

Después de la explicación del ejemplo pasamos a ver 3 casos particulares de razones:

- Si la razón vale 1/2, los dos segmentos son igual de largos.
- Si la razón vale 2, el segmento AB es el doble de largo que el segmento CD.
- Si la razón vale, el segmento AB es la mitad de largo que el segmento CD.

Para obtener estos 3 casos les dábamos a los alumnos un par de segmentos para que puedan calcular su razón y luego les preguntamos qué relación podían encontrar entre los largos de los segmentos, a continuación mostraremos un fragmento de lo discutido en clase:

Lourdes: Bueno chicos, ¿alguien puede decir que pasa si la razón vale 2 o si vale ½?

Alumna: Si la razón vale 2, el segmento $\overline{AB}$ *es el doble de largo que el segmento* $\overline{CD}$

Lo expresado por la alumna lo relacionamos con lo señalado en Schoenfeld (1992) que expresa:

> La matemática es una disciplina viva que intenta comprender los patterns [...] Aunque el lenguaje de la matemática se basa en reglas que deben aprenderse, para la motivación es importante que los estudiantes vayan más allá de las reglas y sean capaces de expresar cosas en el lenguaje de la matemática (p. 335).

Una vez explicado los 3 casos procedimos a preguntarles a los alumnos si podían darnos algún ejemplo donde se pueda apreciar alguno de los casos ya mencionados, si bien al inicio costó un poco que respondieran a medida que iban saliendo ideas los alumnos de a poco participaban más. En el diálogo que se muestra a continuación mostraremos la interacción que se dio con los estudiantes.

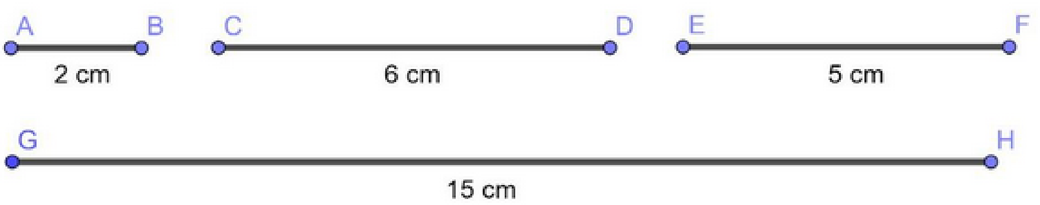
Lourdes: ¿Alguien me puede dar otro ejemplo?. Supongamos que el segmento $\overline{AB}$ *mide 8 y que la razón es ½ , ¿cuánto mediría el segmento* $\overline{CD}$*?*
Alumno 1: 16
Gustavo: (Leyendo el chat) 16, muy bien.
Gustavo: y si ahora el segmento $\overline{AB}$ *es 10 y la razón ½, ¿cuánto mide el* $\overline{CD}$*?*
Alumno 2: 5
Gustavo: (Leyendo el chat) 20, 20, 5, 20.
Lourdes: A ver el que dijo 5, supongamos que si vos decís que el segmento mide 5 vamos a calcular la razón (pausa mientras leíamos el chat)

Para finalizar con el documento les mostramos la ficha interactiva que tenían que hacer, la cual se encontraba al final del documento.

Luego pasamos al documento "Segmentos proporcionales" donde, como se ve en la Imagen 4, comenzamos dando la definición de cuándo dos pares de segmentos son proporcionales, cuáles son los extremos y los medios y un ejemplo para validar esta definición.

Si la razón entre dos segmentos, $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$, es la misma que la de otros dos segmentos, $\overline{EF}$ y $\overline{GH}$, se dice que los segmentos son proporcionales, se escribe:
$\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{EF}}{\overline{GH}}$, donde $\overline{AB}$ y $\overline{GH}$ son los extremos de la proporción y $\overline{CD}$ y $\overline{EF}$ son los medios.

<u>Ejemplo</u>: Sean los segmentos $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$ y $\overline{GH}$ de longitudes 2 cm, 6 cm, 5 cm y 15 cm respectivamente.



Entonces $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} = \frac{2cm}{6cm} = \frac{1}{3}$, $\frac{\overline{EF}}{\overline{GH}} = \frac{5cm}{15cm} = \frac{1}{3}$ y así nos queda que $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{EF}}{\overline{GH}}$

Imagen 4: Definición y ejemplo de segmentos proporcionales.

Una vez comprendido el ejemplo les preguntamos a los chicos qué pasaría si ahora cambiamos el segmento $\overline{AB}$ por el $\overline{GH}$ en el ejemplo, utilizando la plataforma Jamboard escribimos los segmentos y sus valores para que puedan visualizarlo mejor como se muestra en la Imagen 5

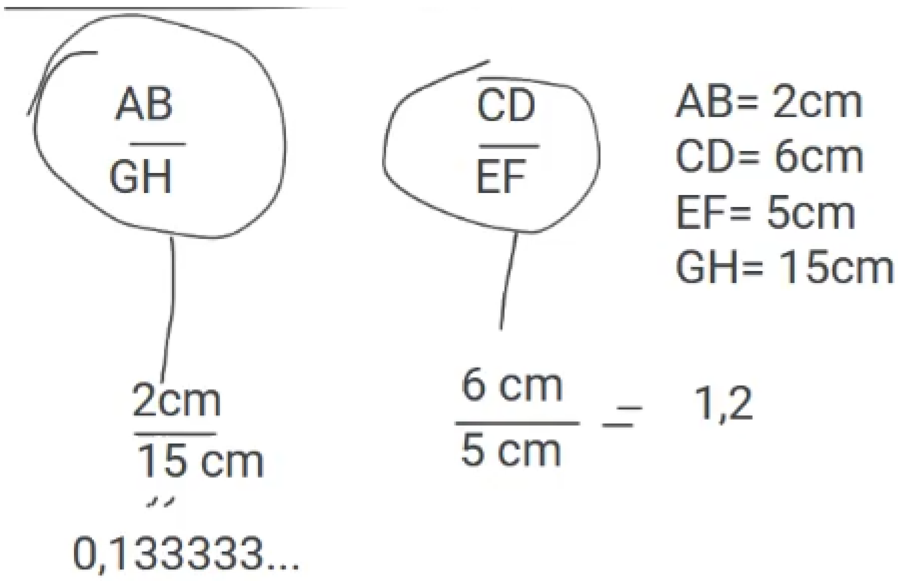


Imagen 5: Jamboard del ejemplo.

Una vez escrito los segmentos y sus valores los alumnos pudieron darnos una respuesta y ver que los pares de segmentos tomados de esa forma no eran proporcionales.

Realizamos este ejemplo para que puedan ver que si bien los 4 segmentos dados son proporcionales de la forma dispuesta en la Imagen 4 al cambiar de lugar 2 segmentos no siempre se mantiene la proporcionalidad. Luego procedimos a reordenar los pares de segmentos de tal forma que los alumnos puedan trabajar y descubrir las propiedades de razones de proporcionalidad por su cuenta ya que "El maestro debe ayudarle, pero no mucho ni muy poco" (Polya, 1945, p. 25).

Una vez finalizado el tema aprovechamos los últimos 5 minutos de la clase para explicarles el experimento sobre el teorema de Thales que se presenta en el Cuadro 1. Los estudiantes debían realizar los incisos 1, 2 y 3 en su casa y la clase siguiente discutiríamos lo realizado. También debían mandarnos una foto de los objetos que habían medido para realizar el inciso 1, 2 y 3.

1. Busca en casa dos elementos delgados, que no terminen en punta y cuyas alturas sean distintas, colócalos en un lugar donde dé el sol, tratando que los elementos

queden alineados y se puedan observar las sombras; otra opción es utilizar una lámpara para obtener la sombra.
Saca una foto de la situación planteada. (no uses flash, pues no te permitirá observar las sombras)

2. Mide la longitud (en centímetros) de la altura del menor de los elementos y luego la sombra que proyecta cada elemento desde el centro del elemento hasta la punta de la sombra. Registra todo en tu carpeta.
3. Completa la siguiente tabla.

	Elemento de menor altura “A”	Elemento de mayor altura “B”
Nombre		
Longitud de la sombra		
Altura		¿? (dejar en blanco)

Reemplazar la siguiente ecuación con las medidas tomadas y resolverla:

$$\frac{longitud\ de\ sombra\ de\ B}{longitud\ de\ sombra\ de\ A} = \frac{altura\ de\ B\ (incógnita)}{altura\ de\ A}$$

¿Cuánto mide la altura del elemento de mayor altura?

4. ¡Lo lograste!
Pudimos conocer el valor del elemento mayor sin tener que medirlo, solo utilizando la proporción de segmentos y relacionando las diferentes medidas. Ahora sabes que utilizando la luz del sol puedes calcular la altura de tu casa o de una estatua, siempre que puedas medir su sombra y la de otro elemento de menor altura.
Ahora mediremos la altura del elemento mayor que elegiste para corroborar si coincide con la que calculaste en el punto 3. Tener en cuenta que puede existir un margen de error pequeño debido al instrumento de medición.

5. ¿Cómo crees que Thales pudo medir la longitud de la pirámide? Describe los cálculos que habría hecho Thales.

Cuadro 1: Experimento de Thales.

Clase 20/8/2021

Antes de comenzar con los temas del día le preguntamos a los alumnos si alguno tenía alguna duda de la clase anterior, del experimento, las fichas y/o las actividades a entregar de la semana, una vez resuelta las dudas comenzamos con el documento “Teorema de Thales” donde empezamos dando el teorema de Thales y preguntando cuándo 2 rectas son paralelas, a lo que un alumno responde “Cuando no se cortan nunca entre sí”, a esto le respondimos que estaba bien y que además son paralelas si son la misma recta.

Luego pasamos a mostrar otro par de rectas paralelas y transversales para poder seguir trabajando con Thales (ver Imagen 6). Aquí nosotros íbamos proponiendo segmentos y le preguntamos a los alumnos cuáles eran los segmentos correspondientes para poder aplicar Thales. En el recuadro rojo nosotros les propusimos 2 pares de segmentos y les preguntamos a los alumnos si estos eran proporcionales, en el recuadro negro les propusimos el par de segmentos $\overline{AC}$ y $\overline{BA}$ y les preguntamos cuáles serían los segmentos correspondientes a estos y que calculen su razón para ver si son proporcionales y en el recuadro verde les solicitamos que ellos nos propusieran 2 pares de segmentos proporcionales y calculen su razón.

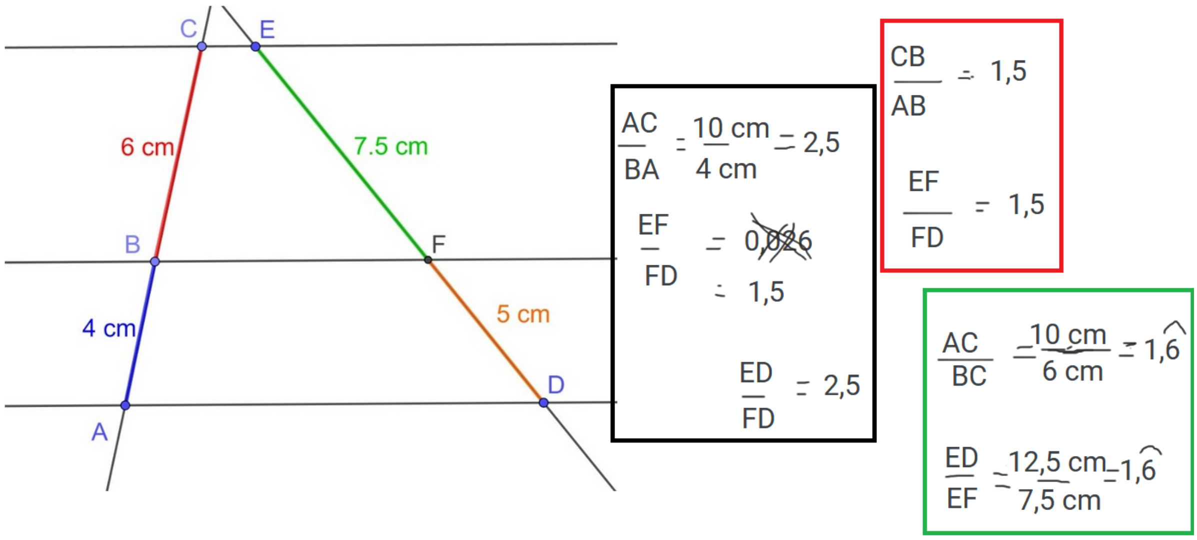


Imagen 6: Actividad en Jamboard realizada en clases.

A continuación pasamos a preguntar si a alguien se le ocurría la relación entre lo visto con el teorema de Thales y el experimento propuesto acerca del teorema, para ello utilizamos la foto del experimento que subió una alumna (ver Imagen 7).

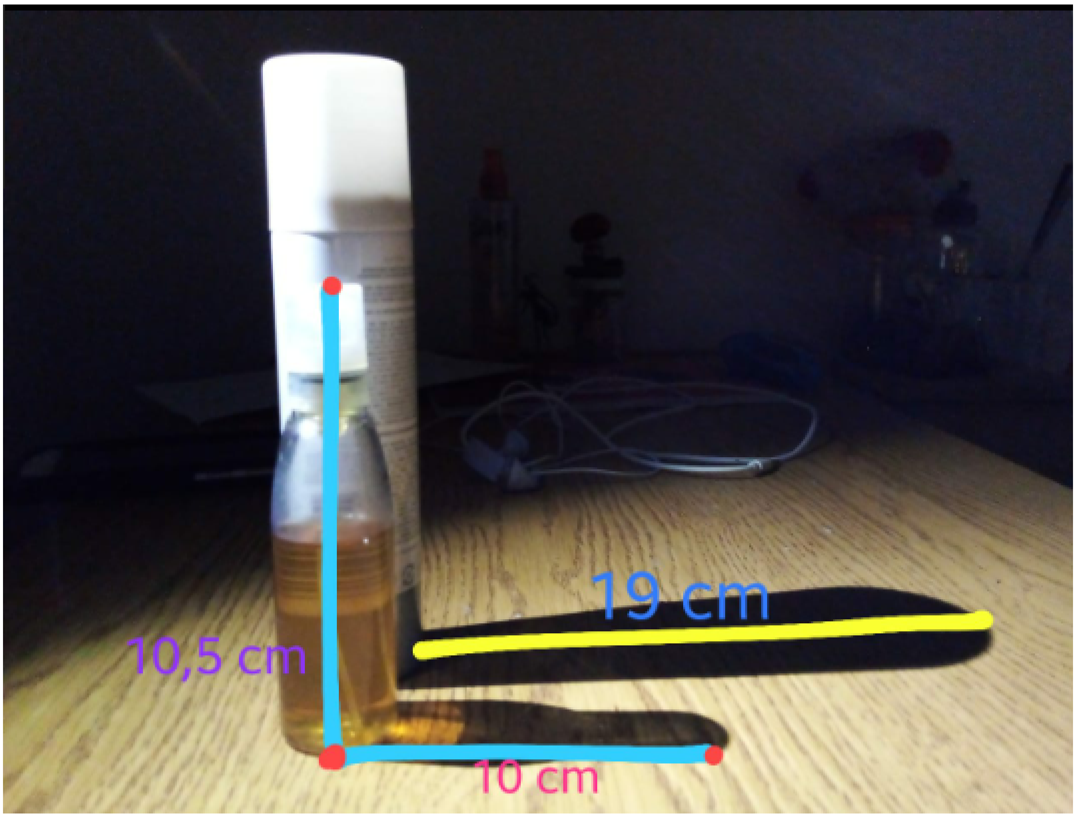


Imagen 7: Foto del experimento realizado por una alumna.

Si bien no logramos que los alumnos pudieran relacionar la Imagen 7 con la disposición de rectas que enuncia el teorema de Thales, si pudimos lograr una devolución en cuanto a la ecuación para poder sacar la altura del objeto más grande. Entonces, usando estas ecuaciones, los fuimos guiando hacia la explicación de porque utilizamos Thales en el experimento como se ve en la Imagen 8.

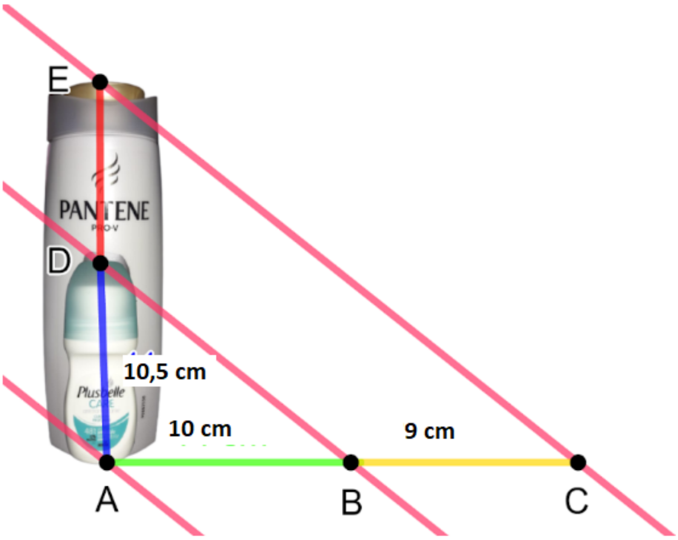


Imagen 8: Imagen ilustrativa para señalar cuáles serían las rectas paralelas en el experimento.

Clase 23/8/2021

Esta clase fue de consulta ya que la profesora Andrea nos preguntó si podíamos hacerla para ayudar a los alumnos con las dudas de lo visto en la primera semana.

Nos conectamos a las 17:30 por medio de la plataforma Zoom, a diferencia de las demás clases esta no fue grabada, esperamos unos minutos hasta que los alumnos se conectaran y una vez que se conectaban los suficientes comenzamos.

Iniciamos preguntando a los alumnos si tenían algún ejercicio en particular que quisieran que hiciéramos todos juntos, al no recibir respuesta decidimos iniciar con la primera actividad del documento "Actividades a entregar" de la primera semana. A medida que íbamos avanzando los alumnos se fueron animando de a poco a consultarnos por otros ejercicios.

Al finalizar la consulta nos pusimos a discutir con el par pedagógico y la docente supervisora sobre la plataforma Zoom, si bien es una buena alternativa a Google Meet le encontramos más desventajas que ventajas. Entre las desventajas destacamos las siguientes:

- Para poder grabar una clase se debe poseer una cuenta paga,.
- Todo aquel que no sea el anfitrión no puede compartir su pantalla.
- Las reuniones solo con más de una persona tienen un límite de 40 minutos antes de que se cierren (se puede volver a abrir el mismo link cuando pasan estos 40 minutos para unirse de nuevo), entre otras.

SEMANA 2

La semana 2 constó de 2 clases de 80 minutos, los temas que abordamos fueron corolario del teorema de Thales y aplicaciones del teorema de Thales. A continuación en la Imagen 9 se muestra una captura de imagen del aula virtual, posteriormente en la Imagen 10 se ve la hoja de ruta donde los documentos mencionados son los especificados en el cronograma y que se encuentran en el anexo 6.2. Ahora pasaremos a analizar las principales actividades que desarrollamos en esa semana.

Imagen 9: Aula virtual de la segunda semana.

Hoja de ruta

Hola de vuelta, espero que la hayan pasado bien en Egipto conmigo y la profe Lourdes. Está semana nos alejamos del caluroso desierto y vinimos a descansar un poco al aire libre, a continuación les comentare como utilizar el aula de está semana.

Comenzaremos haciendo click en la carpa **(1)**, esta los llevará al documento “Guía de trabajo con GG” dentro tendrán una actividad utilizando la aplicación Geogebra, les pedimos que exploren un poco está actividad así podemos trabajarla en la clase del Miércoles.

De ahí pasaremos a hacer click en nuestra amiga la vaca Lola **(2)** ella los va a llevar al documento “Aplicaciones del Teorema de Thales” donde podrán leer alguna de las múltiples formas de utilizar el Teorema de Thales.

Finalmente hagan click en el pescado saltando del estanque **(3)** para ir al documento “Actividades a entregar” donde podrán encontrar las actividades que tienen que entregar para el Lunes.

Además agregamos un video instructivo **(4)** de división de segmentos en partes iguales usando regla y compás.

Espero les guste el recorrido de está semana y recuerden que ante cualquier duda nos pueden consultar. ¡Exitos!

Imagen 10: Hoja de ruta de la segunda semana.

Clase 25/8/2021

Arrancamos la clase preguntando si tenían problemas con las tareas a entregar debido a que habíamos recibido muy pocas entregas por parte de los alumnos, a lo que un alumno nos respondió que solo le faltaba rehacer el experimento debido a que los números le dieron mal por la posición de las sombras. Como luego notamos que nadie más respondía decidimos realizar una de las fichas, explicándoles cómo entrar con su nombre de usuario y contraseña para que puedan llegarnos los trabajos.

Trabajamos con la ficha (Ver anexo) que se encontraba en el documento de "Segmentos Proporcionales", en esta comenzamos preguntando si se acordaban de la definición de razón de segmentos, a lo que un alumno nos respondió "Que es cuando la razón de los segmentos son iguales". Para la realización de la ficha utilizamos la plataforma *Jamboard*. El desarrollo de esta actividad fue de la siguiente manera, los alumnos realizaban los cálculos mientras nosotros íbamos guiando a los alumnos a la respuesta, al finalizar la ficha les recordamos a los alumnos que debían ingresar con su usuario para poder realizar la entrega.

Para darle un cierre a los temas de la primera semana les compartimos a los alumnos una presentación de *Powerpoint* en la cual se encontraba un resumen de las definiciones, ejemplos, propiedades y teoremas trabajados durante la primera semana. Luego procedimos a mostrarles el aula virtual de la segunda semana y mostrarles la hoja de ruta que tenían que seguir (ver Imagen 9 y 10).

Avanzando con los temas de la segunda semana, abrimos el link que los llevaba a una actividad con GeoGebra[4] para que vean cómo interactuar con el programa. Una vez mostrado el applet procedimos a la lectura del documento "Guía de trabajo con GG" que se muestra a continuación en el Cuadro 2.

1. Coloca ambos deslizadores con el mismo valor, (mover los deslizadores haciendo clic sobre ellos y llevándolos al valor indicado) ¿qué sucede con las rectas transversales? ¿Los segmentos correspondientes siguen siendo proporcionales? (en este caso observar sólo los segmentos $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{DG}$ y $\overline{GF}$). En caso de que la respuesta sea afirmativa ¿Cuál es la razón de proporcionalidad?

[4] https://www.geogebra.org/classic/fg66xszc

2. Colocar los deslizadores en a=10 y b=1 y responder las mismas preguntas que el punto anterior

3. Colocar los deslizadores para que se forme el triángulo en la parte superior EBG con los valores indicados en la tabla, calcular las proporciones que se forman y anotarlos en la tabla. ¿Qué puedes observar con respecto a las 3 proporciones pedidas? (Redondear a 2 decimales)
Ayuda: Dejar fijo el deslizador b=2 y mover el deslizador a para encontrar los resultados pedidos.

$\overline{EC}$	$\overline{CB}$	$\overline{EF}$	$\overline{FG}$	$\frac{\overline{EC}}{\overline{EB}}$	$\frac{\overline{EF}}{\overline{EG}}$	$\frac{\overline{CF}}{\overline{BG}}$
1,67	4,18	2,1	5,26			
2,09	4,18	1,97	3,94			
8,36	4,18	7,87	3,94			

4. Teniendo en cuenta el triángulo EBG variar los deslizadores de tal forma que la razón de proporción sea:
    A. igual a 1
    B. menor a 1
    C. mayor a 1

Cuadro 2: Guía de trabajo con GeoGebra.

El objetivo de esta actividad era que pudieran observar distintos casos para las rectas transversales donde se cumple el teorema de Thales. En el inciso 1 queríamos mostrar que los segmentos seguían siendo proporcionales aun cuando las rectas fueran paralelas. En el inciso 2 queríamos que los alumnos observen lo que pasa cuando las rectas son transversales. En el inciso 3 buscábamos formar un triángulo con las rectas para poder introducirles, mediante la comparación de las 3 razones solicitadas, el corolario de Thales. Por último el inciso 4 tenía como objetivo que los alumnos experimenten con el applet y vean que sucedía con la figura al ir variando la razón de proporción.

Posterior a la lectura decidimos realizar una parte de la guía en conjunto con los alumnos. En el primer inciso abrimos el applet y les preguntamos si querían que colocáramos los deslizadores en algún número en particular, a lo que un alumno nos pidió si podíamos colocar los deslizadores en la posición 6. Una vez colocadas se dio el siguiente diálogo:

Lourdes: Ahora "Alumno A" ¿qué nos podés decir de las rectas transversales? ¿cómo son ahora?

Alumno A: Paralelas.

Lourdes: Muy bien, para este caso que es el primero podríamos calcular también si los segmentos correspondientes son proporcionales.

Gustavo: ¿Alguien podría decirnos si los segmentos correspondientes son proporcionales?

Alumno B: Si lo son.

Gustavo: Muy rápida la respuesta, ¿cómo te diste cuenta, así de rápido, que era proporcionales?

Alumno B: Porque valen lo mismo literalmente.

Gustavo: Exactamente.

Después del análisis del ejercicio llegamos a la conclusión de que se seguía cumpliendo el teorema de Thales aun cuando al mover los deslizadores las rectas fueran paralelas. Avanzando con el segundo inciso decidimos dejarlo como tarea ya que era similar al inciso 1.

En el inciso 3 decidimos hacer solo 1 de las filas, la última para ser más precisos, y dejar las demás como tarea. A continuación mostraremos un fragmento de lo discutido en clase:

Lourdes: ¿Cómo podemos calcular la primera razón? $\frac{\overline{EC}}{\overline{EB}}$ *¿Alguien la puede hacer con los datos que estamos mostrando?*

(silencio)

Lourdes: El segmento $\overline{EC}$ *lo tenemos, ¿El segmento* $\overline{EB}$ *como lo podemos calcular?*

*Alumno A: *Escrito en el chat del meet* Sumamos* $\overline{EC}$ *y* $\overline{CB}$*.*

Gustavo: Muy bien.

Lo que buscábamos con este cálculo de razón era que los alumnos se dieran cuenta de que para obtener el segmento $\overline{EC}$ debían sumar los segmentos $\overline{EC}$ *y* $\overline{CB}$. Cerrando con la actividad, el inciso 4 también lo dejamos de tarea. Para finalizar con la clase les solicitamos ir realizando las fichas de la correspondiente semana y de traer regla y escuadra (o 2 reglas) para la clase siguiente.

Clase 27/8/2021

Comenzamos la clase con un pequeño repaso de la clase anterior para poder dar una conclusión sobre el teorema de Thales y poder introducir el Corolario de Thales (ver Imagen 11).

Corolario de Thales

Si en un triángulo ABC se traza una recta MN paralela a $\overline{AC}$, entonces se verifica que:

$$\frac{\overline{BM}}{\overline{BA}}=\frac{\overline{BN}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{MN}}{\overline{AC}}$$

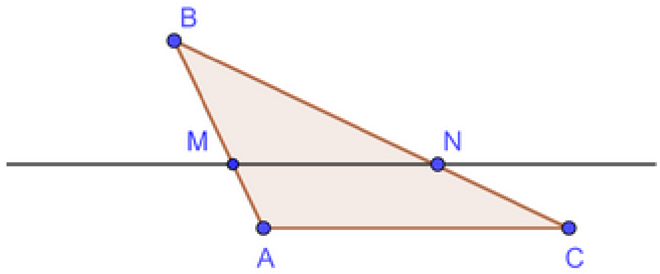


Imagen 11: Corolario de Tales

Luego abrimos un Jamboard en el cual había cargado un ejemplo para trabajar el corolario. Esta parte de la clase estuvo a cargo de Lourdes quien comenzó dándoles un par de segmentos y preguntándoles cuáles serían los otros segmentos que tenemos que tomar para cumplir el corolario (ver Imagen 12). En medio de la explicación un alumno nos preguntó qué significaba la palabra Corolario a lo cual se le respondió que “Es algo que se deriva del teorema”. Una vez finalizado el ejemplo procedimos a pasar al documento “Aplicaciones del teorema de Thales” para explicarles sobre la división de un segmento en partes iguales.

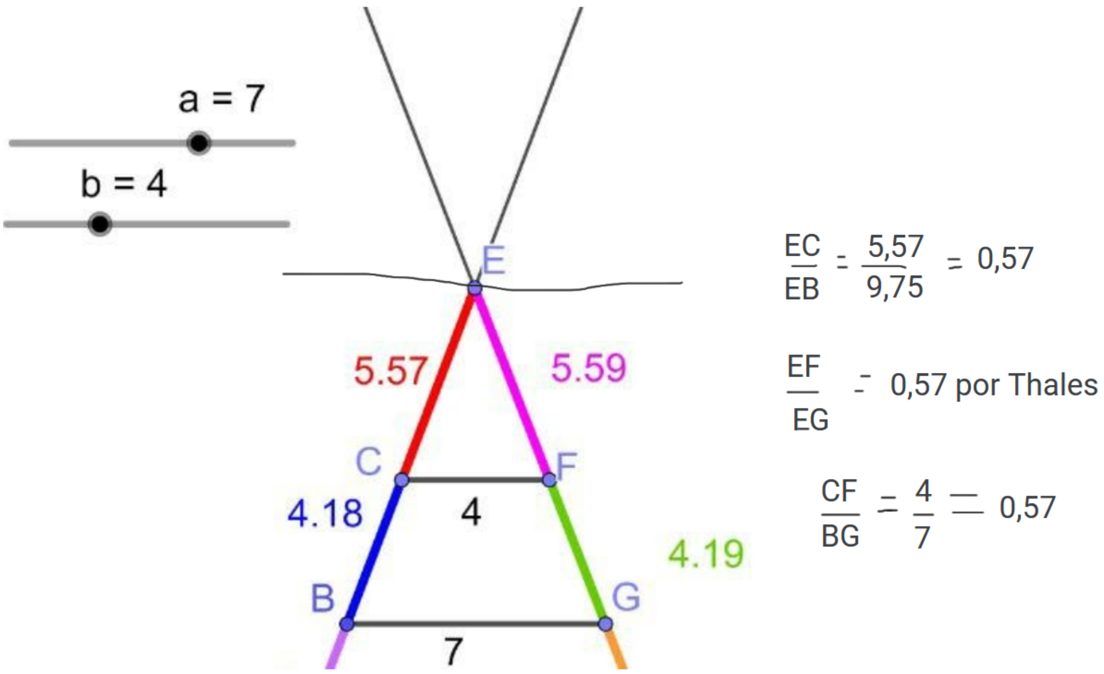


Imagen 12: Ejemplo trabajado para corroborar el corolario de Thales.

Para poder mostrar cómo realizar la división de segmento Lourdes utilizó un soporte (ver Imagen 13) el cual sostenía el celular de forma tal que se observara las acciones que realizaba en la hoja y los estudiantes pudieran seguir el procedimiento.

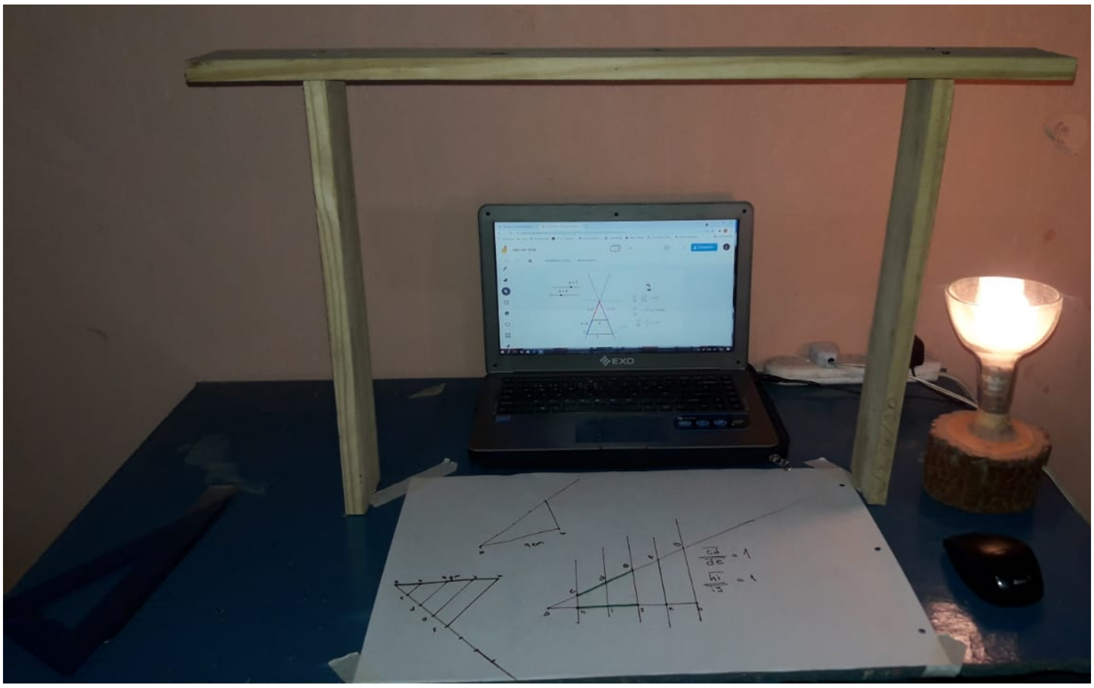


Imagen 13: Soporte utilizado para mostrar con el celular acciones realizadas en el papel.

Debido a la mala conexión del colegio a medida que Lourdes iba realizando el paso a paso, Gustavo iba redactando en el chat del *Meet* para que los alumnos pudieran leerlo.

Al finalizar con el paso a paso de la división del segmento les explicamos porque podíamos realizar esto gracias a Thales. Para nuestra grata sorpresa un grupo de alumnas nos pidieron permiso para compartir en la clase su producción sobre la división del segmento (ver Imagen 14).

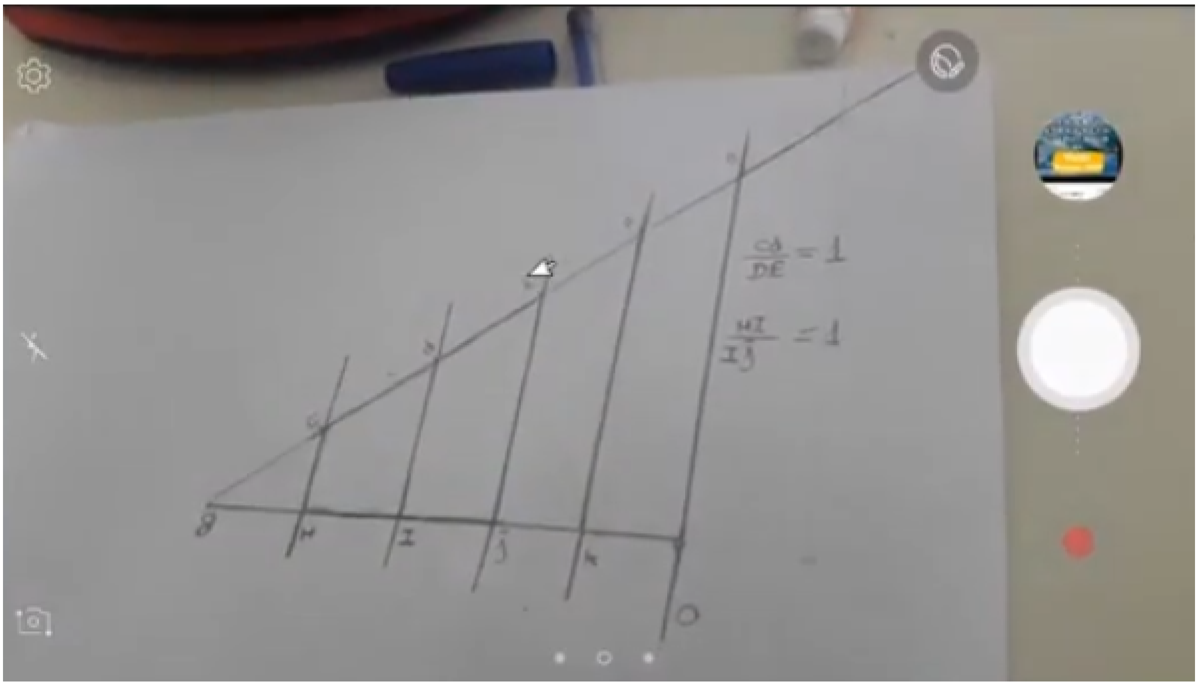


Imagen 14: División de un segmento realizado por un par de alumnas.

Siguiendo con la clase pasamos a dar la definición de cuarto proporcional y trabajarla con un ejemplo en *Jamboard* en el cual íbamos guiando a los alumnos a la conclusión de cómo utilizar el cuarto proporcional. En la Imagen 15 se puede observar el ejemplo utilizado en clases sobre cuarto proporcional, el mismo constaba de 3 segmentos dados ($\overline{OA}$, $\overline{OB}$ y $\overline{OC}$) y se les solicitaba a los alumnos calcular el faltante. También se puede observar cómo se aplicaba el cuarto proporcional y los cálculos realizados para llegar a la solución del ejemplo.

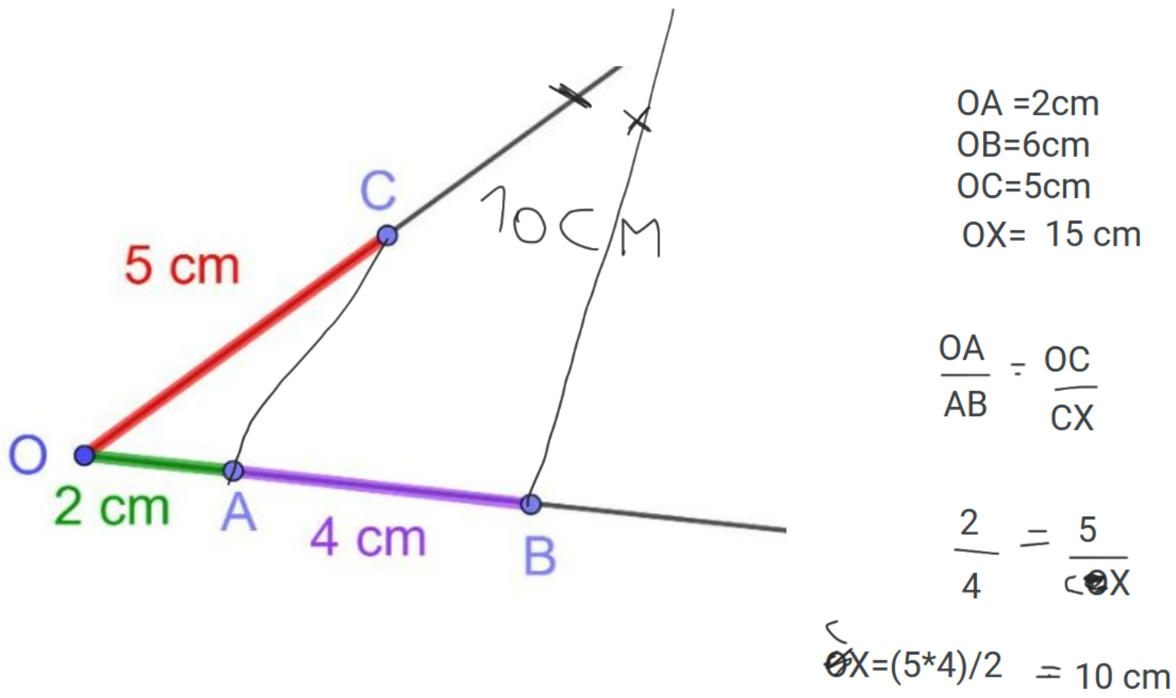


Imagen 15: Ejemplo de cuarto proporcional trabajado en clases

Cabe destacar que la Imagen 15 fue sacada del *Jamboard* compartido en clases por lo cual se observan correcciones de notación y segmentos trazados "a mano" debido a que *Jamboard* no nos permitía hacer segmentos de una manera matemáticamente correctos.

Para finalizar la clase les recordamos a los alumnos realizar las fichas y actividades de la semana y a su vez entregar las actividades faltantes de la primera semana.

SEMANA 3

La semana 3 constó de 2 clases de 80 minutos, los temas que abordamos fueron semejanza y escalas. A continuación en la Imagen 16 se muestra una captura de imagen del aula virtual en la cual elegimos como contexto la torre inclinada de pizza ya que la utilizamos como ejemplo para explicar semejanza. Posteriormente en la Imagen 17 se ve la hoja de ruta donde los documentos que mencionamos son los especificados en el cronograma y que se encuentran en el anexo 6.3. Ahora pasaremos a analizar las principales actividades que desarrollamos en esa semana.

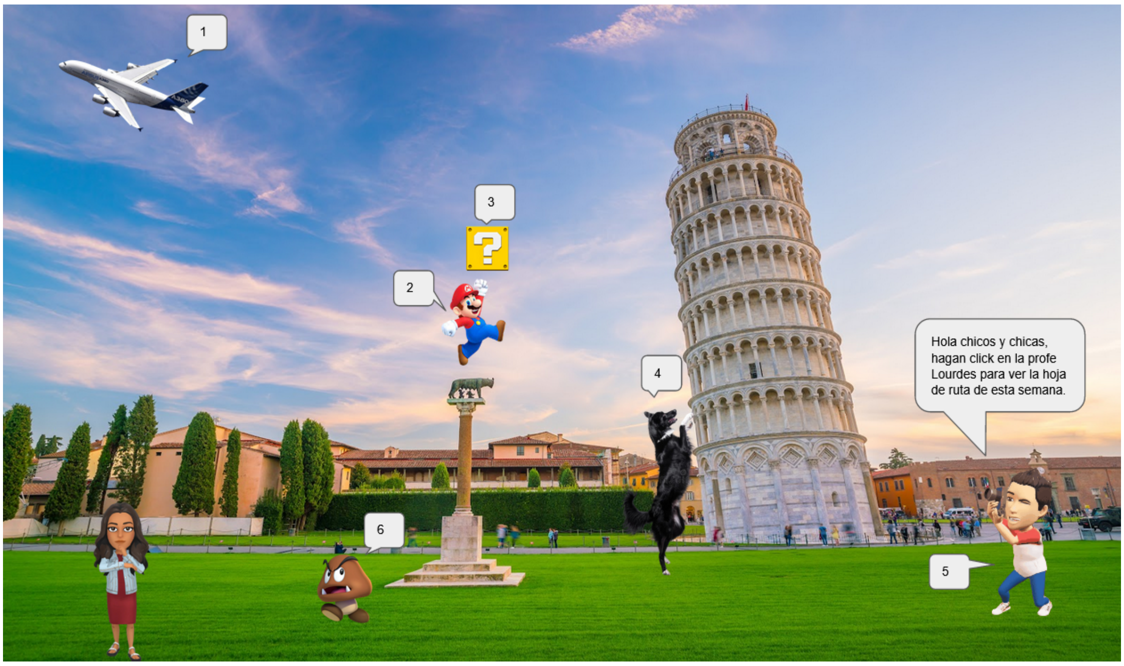


Imagen 16: Aula virtual de la tercera semana.

Hoja de ruta

Hola chicas y chicos, esperamos que hayan disfrutado de nuestra compañía. En está última semana los llevaremos a dar un paseo por la bella Italia, más precisamente a Pisa, para ver la Torre inclinada de Pisa. Ahora les comentaremos el recorrido de está semana.

Vamos a comenzar haciendo clic en el Avion (1) que nos trajo hasta Pisa, este nos llevará al documento “Semejanza” donde podrán encontrar un link que los llevará a un juego antes de empezar con el tema de semejanzas.

De ahí haremos clic en nuestro fontanero favorito, Mario (2), que los llevará al documento “Escala” donde trabajaremos con la definición y las distintas formas de aplicarla.

En el cuadrado con el signo de pregunta ? (3) podrán encontrar las actividades a entregar de la semana. Le recordamos entregar estas actividades para antes del Lunes 6 de Septiembre.

Si hacen clic en el perro (4) y en el profesor Gustavo (5) encontrarán el documento “Experimento Semejanza” y un video guía de cómo realizar el experimento respectivamente. Este experimento no es obligatorio pero es una linda forma de comprender un poco sobre Triángulos semejantes y estaría bueno si pueden probarlo.

Por último hagan clic en el Goomba (6) donde podrán ingresar a un Juego de preguntas. Les recomendamos dejar este juego al último para poder terminar de ver los contenidos.

Espero les guste el recorrido de está semana y recuerden que ante cualquier duda nos pueden consultar. ¡Exitos!

Imagen 17: Hoja de ruta de la tercera semana.

Clase 1/9/2021

Comenzamos la clase contándoles a los alumnos que los primeros minutos de la clase los íbamos a dedicar a responder las dudas sobre las fichas y actividades a entregar a lo que un alumno nos comenta que en una de las fichas él hacía los cálculos y la ficha se los devolvía como erróneos. Entonces para despejar su duda decidimos hacer los ejercicios de la ficha en un *Jamboard*. Al llegar a la respuesta del ejercicio el alumno pudo notar que se había olvidado de poner la unidad de medida en la respuesta ya que el número que le daba era el mismo y gracias a esto pudo ver que en los otros resultados también le faltaba colocar la unidad de medida.

Para finalizar con la ficha decidimos corroborar que las respuestas eran correctas y al hacerlos notamos que no nos tomaba ninguna respuesta como correcta, lo cual nos pareció bastante raro siendo que los resultados ya los habíamos comprobado[5].

Luego, como se ve en la Imagen 18, pasamos a realizar la primera actividad del documento "Actividades a entregar" de la segunda semana, la cual era un ejercicio de cuarta proporcional utilizando una cancha de fútbol y 2 jugadores en la cual debían responder ¿Qué distancia recorrerá el tiro de Ángel para que sea gol?. El objetivo de esta actividad era utilizar la fórmula de cuarto proporcional para llegar a la solución del problema

[5] Este error se solucionó cerrando y volviendo a abrir la ficha

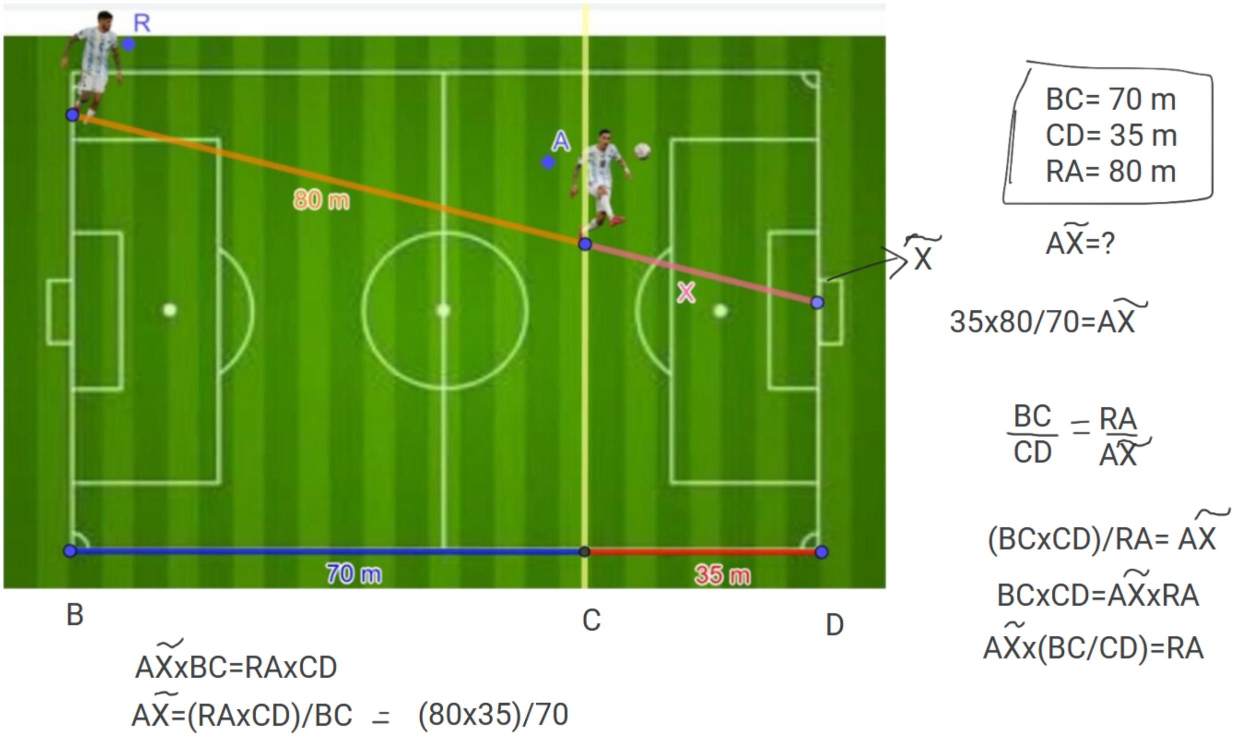


Imagen 18: Ejercicio de cuarta proporcional trabajado en clases.

Como se puede observar en la Imagen 18, el objetivo del ejercicio era utilizar cuarto proporcional para calcular el valor de X= $\overline{\widehat{AX}}$. Para ello recuperamos los datos dados (Recuadro negro) y utilizando la fórmula de cuarta proporcional armar la ecuación ,despejar y llegar a la solución. Cabe aclarar que la escritura de los segmentos en *Jamboard* era complicada y llevaba tiempo colocar la notación del segmento por lo cual en algunas circunstancias en la oralidad nos referíamos a que estábamos trabajando con segmentos pero omitíamos la notación adecuada para agilizar los tiempos.

Siendo que nadie más tenía dudas y solo nos quedaban 13 minutos de clases pasamos a mostrarles una presentación de *Powerpoint* de cierre de temas de la semana 2. Luego, en los pocos minutos restantes, decidimos mostrarles la primera actividad de la semana 3 la cual debían realizarla mediante la plataforma *Wordwall*[6] para que puedan ver el funcionamiento de la misma. Dicha actividad constaba de 4 ejercicios de semejanza donde se les mostraba una imagen o conjunto de imágenes y debían encontrar cuales eran semejantes entre sí o semejante a la figura mostrada.

[6] https://wordwall.net/play/19386/239/461

Clase 3/9/2021

Comenzamos la clase retomando lo visto en la clase anterior y preguntando si alguien había realizado el juego con *Wordwall*, como muy pocos lo habían completado decidimos avanzar con la clase y dejarlo como tarea.

Posteriormente preguntamos si alguno sabía qué significaba la palabra "Semejanza" a lo que recibimos varias respuestas… "que es algo grande", "que tienen la misma forma sin importar el tamaño entre ellos", "que se parece a algo". Usando como pie lo que dijo un alumno, "que tienen la misma forma sin importar el tamaño entre ellos", dimos la noción intuitiva de semejanza utilizando el ejemplo de las Mamushkas (ver Imagen 19) explicando que 2 figuras son semejantes si al ampliar o reducir una figura se puede llegar a la otra.

Imagen 19: Mamushkas utilizadas como ejemplo.

Una vez comprendido el significado intuitivo de semejanzas procedimos a mostrar 4 polígonos (ver Imagen 20) y preguntarles cuáles 2 polígonos son semejantes y por qué. En esta actividad tuvimos mucha participación por parte de los alumnos junto con respuestas muy variadas, siendo los polígonos 1 y 4 los más elegidos por los alumnos. Luego de determinar que los polígonos 1 y 4 son los semejantes les preguntamos ¿Por qué son semejantes?, la idea de esta actividad es que los alumnos pudieran deducir las condiciones necesarias para que 2 polígonos sean semejantes. Las respuestas obtenidas fueron las siguientes: los 4 ángulos correspondientes son iguales, los lados correspondientes son equivalentes y son de igual forma. Una vez obtenida las respuestas de los alumnos pasamos a leer el documento y, tal como se puede observar en el Cuadro 3, enunciar las condiciones que acordamos para que 2 figuras fueran semejantes.

Una figura es SEMEJANTE a otra si cumplen con tres condiciones: 1) Poseer la misma forma. 2) Tener ángulos correspondientes congruentes. 3) Tener lados correspondientes proporcionales.

Cuadro 3: Extracto del documento "Semejanza".

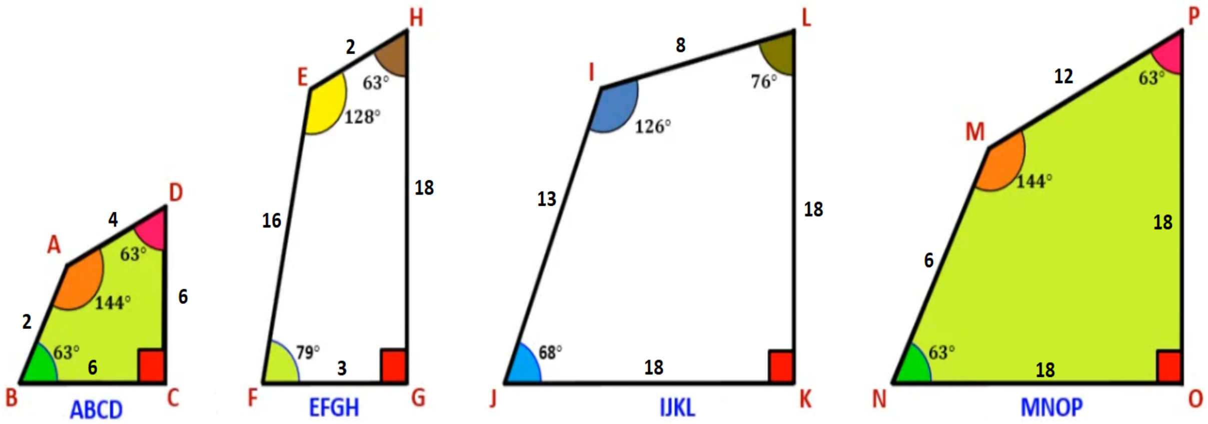


Imagen 20: polígonos utilizados para trabajar semejanza.

Después de obtener las condiciones de semejanza les preguntamos a los alumnos cómo se obtiene la razón de semejanza entre 2 figuras, previamente recordándoles el significado de razón entre segmentos. Luego de trabajarlo en un *Jamboard*, con los alumnos llegamos a la conclusión de que "La razón de semejanza entre 2 figuras es el número por el que hay que multiplicar las longitudes de los lados de una figura para obtener las longitudes de la otra", para reforzar este conocimiento trabajamos con un ejemplo numérico.

Al finalizar el ejemplo pasamos al último documento que es el de "Escala". En este documento comenzamos dando la definición de escala y explicándoles el significado de la simbología por medio de ejemplos numéricos, luego pasamos a definir los tipos de escala dependiendo de la relación entre el antecedente y el consecuente. Posteriormente definimos las 2 maneras de representar las escalas: Escala numérica y Escala gráfica.

Comenzamos trabajando con Escala numérica dando su definición y ejemplificando con el plano de un departamento. Para reforzar este concepto decidimos trabajar con 2 ejemplos en *Jamboard.* En la Imagen 21 se puede observar un problema de escala en la que se les daba el ancho real de una autovía y la escala utilizada, la formulación hecha y los cálculos realizados para llegar a la solución.

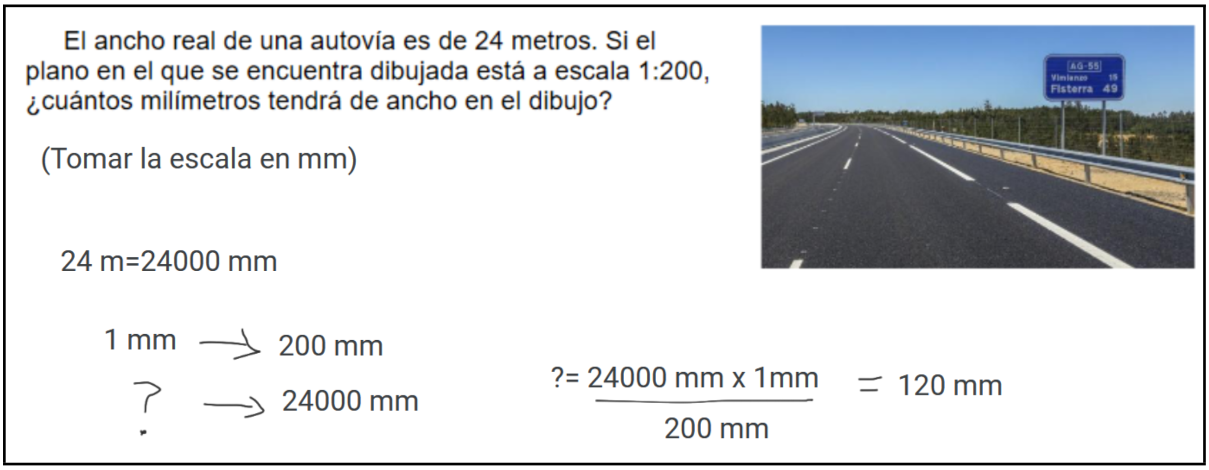


Imagen 21: Ejemplo 1 trabajado en Jamboard.

En la Imagen 22 también podemos observar un problema de escala pero en este caso les pedimos que nos dijeran en qué escala se encontraba la maqueta, para ello los datos dados fueron la medida del barco en la realidad y en la maqueta. También se puede observar la formulación y cálculos realizados.

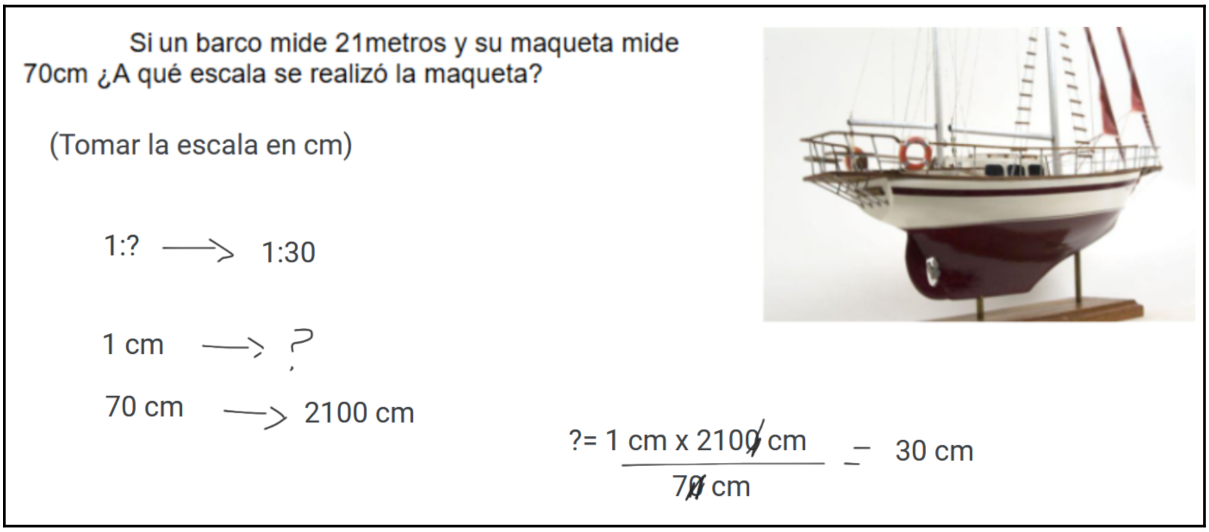


Imagen 22: Ejemplo 2 trabajado en Jamboard.

Debido a que solamente faltaban 3 minutos para finalizar la clase y nos quedaba por definir escala gráfica la docente nos permitió dar clases un día más para poder terminar con el tema y dar un cierre a la última semana.

<u>SEMANA 4</u>

<u>Clase 8/9/2021</u>

La clase comenzó con un pequeño repaso de lo visto la clase anterior para poder iniciar con escala gráfica. Empezamos leyendo la definición de escala gráfica que tenían en el documento que les subimos para luego realizar una comparación entre la escala numérica y la gráfica. Una vez finalizada pasamos a mostrarles una presentación de *Powerpoint* de la tercera semana que contenía un resumen de las definiciones, ejemplos y conclusiones trabajados durante la tercera semana.

Como la profesora nos cedió las 2 horas cátedras decidimos utilizar el tiempo restante para trabajar con los ejercicios de las fichas o tareas a entregar, que los alumnos no comprendieran, mediante *Jamboard*.

Cuando faltaban 2 minutos para terminar la clase agradecimos a la profesora y los alumnos por habernos permitido realizar nuestras prácticas con ellos y por habernos brindado un hermoso espacio de trabajo.

2.2.6 Formas de comunicación con los estudiantes.

Como hemos enunciado a lo largo de este trabajo, la plataforma utilizada para dar nuestras clases fue Google Meet, que no solo permitía la comunicación oral sino también escrita ya que muchos alumnos preferían utilizar el chat. En la Imagen 23 se puede observar un extracto del chat de inicio de una clase en la que preguntábamos si habían podido acceder al juego en Wordwall, pasábamos el link del mismo y consultábamos si se nos escuchaba bien en el colegio .

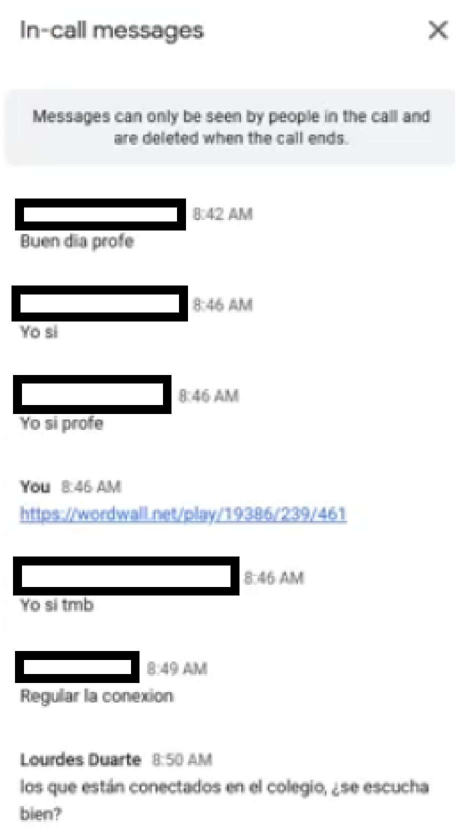


Imagen 23: Ejemplo de un extracto del chat del meet.

Para comunicarnos con los alumnos también utilizábamos la plataforma *Google Classroom*, en la cual cargábamos los anuncios de las próximas clases con sus respectivos links, los links del video de la clase del día, el link del *Jamboard* trabajado y las tareas a entregar. A su vez, como ya mencionamos anteriormente, se encontraban las “Aulas virtuales”.

Una de las mayores ventajas de haber podido utilizar el *Classroom* de la materia fue la facilidad para comunicarnos con los alumnos ya que en la sección de tareas ellos podían realizarnos preguntas, de manera privada, sobre las dudas que iban teniendo a medida que realizaban las actividades. Esto nos permitió darles una devolución rápida ya que al estar conectados en ese momento nosotros sabíamos que teníamos el 100% de su atención, muy distinto a si le respondíamos unas horas más tarde en las que quizás ya no se encontraban conectados y/o no recordaban las dudas que tenían.

2.2.7 Reflexión sobre el uso de tecnologías digitales.

Teniendo en cuenta la situación de pandemia que estamos atravesando y que los alumnos estaban divididos en “burbujas”, consideramos que el uso de las tecnologías digitales fueron de muchísima utilidad debido a que estas nos brindaron las herramientas necesarias para poder crear contenido, comunicarnos y poder evaluar los contenidos durante nuestras prácticas.

A esto lo relacionamos con el siguiente fragmento sacado de la revista científica "Dominio de las ciencias" (López-Altamirano et al., 2021) que "El manejo de las plataformas virtuales constituye la herramienta central para el desarrollo de los aprendizajes virtuales, las cuales, deben ser aplicadas por los docentes en la educación secundaria debido a la pandemia que afecta a la humanidad." (p. 692)

En cuanto al uso de las tecnologías digitales consideramos que no tuvimos muchas dificultades ya que conocíamos algunos recursos, debido a las materias cursadas en virtualidad el año pasado, y también investigamos otros recursos que nos fueran a ser de utilidad a la hora de llevar adelante nuestras prácticas.

Antes de saber que nuestras clases serían sincrónicas, nosotros ya habíamos experimentado con las plataformas que íbamos a usar para asegurarnos que los alumnos no tuvieran ningún problema para acceder e interactuar con el material, tanto para los que usaban una PC como los que usaban el celular u otro medio.

Un factor importante que se nos presentó al inicio de nuestras prácticas fue que algunos alumnos no tenían acceso a internet en sus hogares por lo que tenían que usar datos para poder acceder al aula virtual y ver todos los documentos, es por esto que a su vez decidimos crear un documento único con todos los temas y tareas a entregar de la semana y compartirlo en el *Classroom* de la materia o enviándoselos por mail a los alumnos que nos lo solicitaban.

Ahora, pasando a las dificultades vivenciadas con el uso de los recursos digitales durante las prácticas podemos mencionar que la falta de cámaras hacía difícil saber si nos estaban prestando atención o si siquiera estaban, mientras que la falta de encender el micrófono para responder nos hacía difícil hacer participar a los alumnos.

Las pocas respuestas del cuestionario inicial que les enviamos también fue un problema ya que la idea del cuestionario era ver cómo se encontraban los alumnos respectos de los temas que íbamos a dar.

Como ya mencionamos anteriormente, el no disponer de internet en la casa hacía difícil la comunicación con el alumno. En una entrevista con la preceptora nos comentó que algunos alumnos al no tener internet en sus casas tenían que viajar hasta lo de algún familiar para poder participar de las clases o para poder acceder al material de clase, y por lo tanto disponían de poco tiempo para realizar preguntas sobre sus dudas.

Tarasow (2009) se plantea una serie de interrogantes de cómo se aprende en casa, de si es solo necesario generar contenidos que sean dinámicos e interactivos para garantizar el aprendizaje. Frente a estas preguntas el autor arguye:

> El aprendizaje en la Red no se da de manera automática absorbiendo el contenido de páginas o de sitios por más interactivos y vistosos que sean. Nadie puede aprender a través de la Red, si alguien no está al mismo tiempo enseñando, y enseñar en red es un proceso que se inicia con la planificación de un proyecto, pensando actividades a través de las cuales se pueda llegar a los objetivos y con el trabajo de moderación y acompañamiento que los docentes realizan de manera permanente a través de los espacios de diálogo e interacción con los participantes.

En este sentido consideramos que en nuestras prácticas logramos realizar esta planificación de proyecto para poder garantizar el aprendizaje a través de la Red y de realizar un acompañamiento a través de los espacios de diálogo e interacción con los alumnos.

En resumen, el uso de las tecnologías digitales para enseñar terminaron siendo muy beneficiosas en nuestras prácticas ya que pudimos concretar nuestros objetivos planteados. A su vez creemos que lo vivido estos 2 años de pandemia va a generar un cambio en el uso de las tecnologías digitales a la hora de enseñar.

2.2.8 La evaluación de los aprendizajes en contextos virtuales.

2.2.8.1 Criterios de evaluación, acreditación y promoción vigentes

Debido a la pandemia por el COVID-19 el Consejo Federal de Educación resolvió y fijó las pautas sobre los criterios de evaluación, acreditación y promoción en cada jurisdicción a través de la Resolución CFE 368/20[7], la cual estaría en vigencia durante los ciclos 2020 y 2021. A lo largo de esta resolución se remarca la importancia de la evaluación formativa y el seguimiento a cada alumno.

Respecto a la acreditación, se dispuso que estas deben realizarse sobre la base de los contenidos priorizados y reorganizados para los ciclos lectivos 2020/2021 considerados como una unidad. Se acreditarán niveles de logro alcanzados en las progresiones de aprendizajes definidas en dicha reorganización.

---

[7] https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/res_368_if-2020-57963511-apn-sgcfeme.pdf Recuperada el 17/10/2021

Por otro lado, para la promoción en el año lectivo 2021 las secciones escolares estarán integradas por estudiantes que habrán alcanzado distintos niveles de logro en la progresión definida para transitar el trayecto curricular integrado 2020-2021. A su vez se menciona la "promoción acompañada" que contempla la posibilidad de trasladar al año subsiguiente aprendizajes no acreditados en el año anterior. Al final del año lectivo 2021 los estudiantes promocionarán al grado/año subsiguiente previa acreditación de los aprendizajes correspondientes a la unidad pedagógica que cursaron.

2.2.8.2 Decisiones de acreditación tomadas por parte de la institución y la docente.

Como mencionamos en la sección 1.1 de este mismo documento, la forma de evaluar era a través de una evaluación formativa coincidiendo con lo planteado en el Memorándum 05/21 del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.

Durante nuestra etapa de observación pudimos notar que la metodología de la docente era hacer correcciones sobre los trabajos entregados, donde colocaba comentarios en las imágenes con las intervenciones correspondientes y también realizaba una evaluación de seguimiento, en la cual ella colocaba puntos por participación en clase. Finalmente ella subía al *Classroom* de la materia una planilla con las notas de los correspondientes trabajos, las notas eran de valoración cuantitativa (del 1 al 10) y no cuantitativa (E, MB, B, Incomp).

2.2.8.3 La evaluación en nuestras prácticas.

Según lo definido por Gvirtz y Palamidessi (2006):

> La evaluación formativa se orienta a recolectar datos del proceso de enseñanza y aprendizaje; se realiza con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, el proyecto educativo de una escuela o la utilización de algún material didáctico. [...] Se preocupa por el futuro y sirve para revisar y repensar la planificación. (p. 249)

En nuestras prácticas decidimos continuar con el modelo de evaluación formativa establecido por el colegio donde hicimos las prácticas, la cual constaba de una rúbrica (ver Imagen 24) en la cual realizábamos el seguimiento de las entregas de las tareas, fichas y juegos, en las cuales se tuvo en cuenta una valoración cualitativa de las mismas. La idea de esto era que nos iba a permitir saber qué temas les dificultan más a los alumnos.

El objetivo de esta rúbrica era poder darles una retroalimentación a los estudiantes para que pudieran observar y reflexionar sobre el nivel de aprendizaje en el que se encontraban, sus logros y dificultades. En la misma se puede apreciar los 3 aspectos evaluativos elegidos, cada uno relacionado con la semana correspondiente, las actividades que estaban asociadas al aspecto a evaluar y por último las 3 graduaciones que se podían obtener.

Aspectos a evaluar	Actividades asociadas	Excelente	Muy bueno	En proceso
Interpretación de circunstancias de aplicabilidad del teorema de Thales	Ficha 3 Experimento de Thales. Actividades a entregar de la primera semana.	Aplica cuando corresponde el teorema de Thales para resolver una situación problemática, resuelve y justifica correctamente.	Aplica cuando corresponde el teorema de Thales para resolver una situación problemática pero los resultados no son los correctos. Resuelve total o parcialmente los cálculos involucrados.	Aplica el teorema pero no resuelve. Aplica cuando no corresponde. No resuelve las tareas asociadas.
Aplicación del teorema de Thales (División de un segmento en partes iguales y cuarto proporcional)	Ficha 4 Actividades a entregar de la semana 2	Realiza bien la división del segmento en partes iguales (Por medio de redes paralelas). Aplica cuarto proporcional cuando corresponde y resuelve correctamente.	Realiza bien la división del segmento en partes iguales (Sin utilizar redes paralelas) Aplica cuarto proporcional cuando corresponde pero los resultados no son los correctos. Resuelve total o parcialmente los cálculos involucrados.	No realiza la división del segmento. Aplica cuarto proporcional cuando no corresponde o no lo aplica. No resuelve las tareas asociadas.
Interpretación de: - condiciones de semejanza de dos figuras -razón de semejanza entre dos figuras -Escala para resolver situaciones problemáticas	Ficha 5 Actividades a entregar de la semana 3	Corrobora cuando corresponde las condiciones de semejanza para resolver una situación problemática, resuelve y justifica correctamente. Aplica correctamente la razón. Aplica las conversiones correspondientes de la escala dada, resuelve y justifica correctamente.	Corrobora cuando corresponde las condiciones de semejanza para resolver una situación problemática pero los resultados no son los correctos. Aplica las conversiones correspondientes de la escala dada pero los resultados no son los correctos. Aplica correctamente la razón pero el resultado no es correcto.	Corrobora las condiciones pero no resuelve. No aplica bien la razón. No resuelve las tareas asociadas.

Imagen 24: Rúbrica.

De un total de 29 alumnos, solo 18 realizaron entregas y de esos 18 alumnos solo 4 entregaron todas las actividades solicitadas. La cantidad de alumnos que entregaron las actividades no fue lo esperado pero tampoco fue una sorpresa debido a que la docente del curso nos comentó que los alumnos suelen enviar todas las actividades a finales de noviembre y principios de diciembre. Como se puede apreciar en la Imagen 25, en cuanto a las actividades entregadas obtuvimos el siguiente porcentaje:

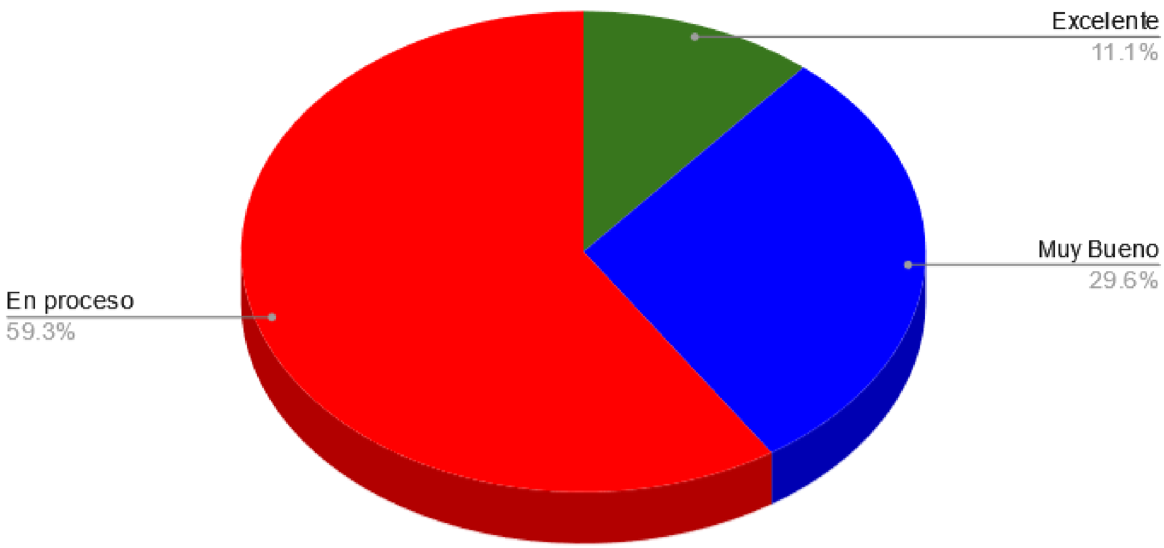


Imagen 25: Desempeño de los alumnos.

Algo que pudimos rescatar de las devoluciones es que los temas de la primera semana fueron los que más se entendieron debido a que, de las 3 semanas, las actividades recibidas de la primera semana estaban más completas y mejor justificadas que las actividades de las otras 2 semanas. Además cabe aclarar que 16 de las 18 entregas contenían las actividades de la primera semana.

En cambio los temas de la tercera semana fueron los que menos se entendieron por lo visto en las devoluciones y durante el dictado del tema ya que recibíamos menos respuestas por parte de los alumnos respecto a las semanas anteriores.

Teniendo en cuenta lo vivenciado pudimos percatarnos que llevar a cabo la evaluación formativa que teníamos pensada no fue para nada sencillo. Hay muchos factores que no tuvimos presentes, como la falta de entrega de actividades por parte de los alumnos y la poca participación en las clases sincrónicas. Todo esto nos permitió reflexionar sobre nuestros métodos para alcanzar mejores resultados, como por ejemplo darles más tiempo a los estudiantes para que puedan interiorizar los conceptos que se trabajan.

3. Análisis de una problemática.

Al finalizar nuestro período de prácticas realizamos un análisis de lo sucedido durante la implementación de nuestra propuesta, para reflexionar sobre alguna problemática que nos llamara especialmente la atención.

Después de un análisis de las posibles problemáticas decidimos centrarnos en la apropiación del teorema de Thales por parte de los alumnos, ya que pudimos observar que los métodos de resolución de problemas usando Thales eran distintos a los métodos trabajados en clase. Concretamente, nos planteamos el siguiente interrogante, que intentaremos responder a lo largo de esta sección:

¿De qué manera los alumnos se apropiaron del teorema de Thales?

Durante el periodo de práctica en tercer año del nivel secundario uno de los temas a trabajar fue el teorema de Thales, para introducirlo contamos una breve historia sobre cómo se originó dicho teorema y propusimos un experimento donde los estudiantes debían medir las sombras de dos objetos y la altura del objeto menor (ver Imagen 26), luego realizar unos cálculos para obtener la altura del objeto mayor que luego podrían corroborar midiendo el mismo.

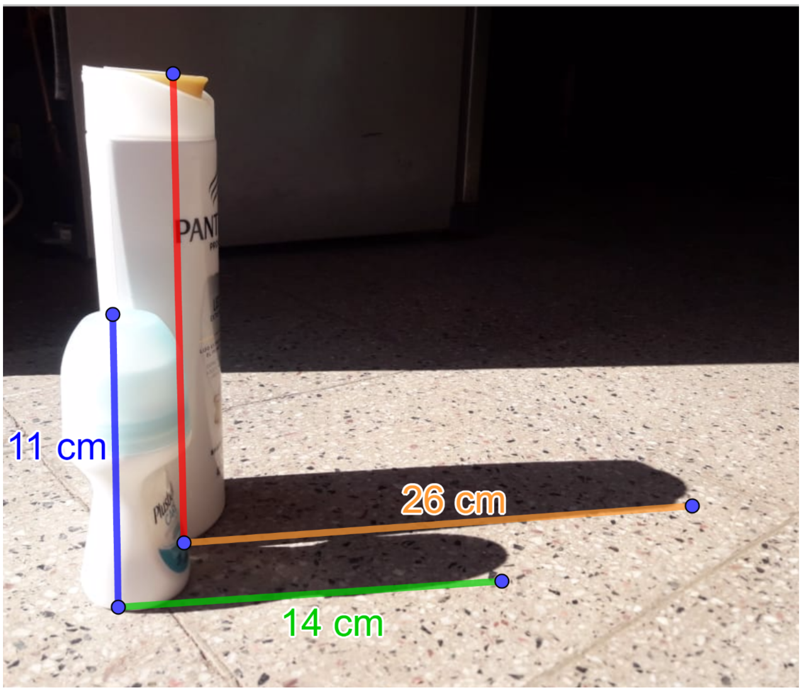


Imagen 26: Ejemplo del ensayo.

En la siguiente clase presentamos el teorema de Thales utilizando un gráfico que muestra los elementos necesarios para poder enunciar el teorema (ver Imagen 27), planteamos cómo se relacionaban estos elementos y mostramos cuáles serían los segmentos correspondientes.

TEOREMA DE THALES

Si tres o más paralelas son cortadas por dos transversales, dos segmentos cualesquiera sobre una de ellas son proporcionales a los segmentos correspondientes sobre la otra.

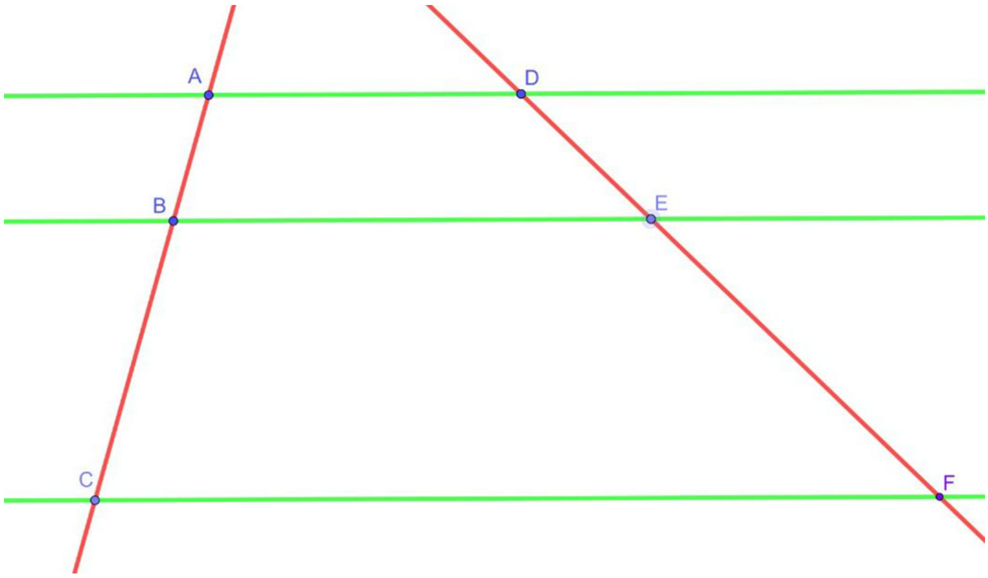


Imagen 27:Definición y ejemplo utilizado para explicar Thales.

Luego presentamos la siguiente relación que se cumple entre los segmentos:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{DE}}{\overline{EF}} \qquad \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{DE}}{\overline{DF}} \qquad \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{EF}}{\overline{DF}}$$

Cuadro 4: Relación entre segmentos.

Finalmente de manera conjunta con los estudiantes relacionamos el teorema de Thales con el experimento inicial (ver Imagen 26) suponiendo que tanto el shampoo como el desodorante se encuentran en un mismo punto, tenemos que las rectas paralelas son las que pasan por dicho punto de origen y las generadas por el punto extremo de los elementos y el punto extremo de las sombras que proyectan. Y las rectas secantes las alturas de los elementos y el suelo como se puede observar en la imagen siguiente (ver Imagen 28), cabe aclarar que dicha imagen ya ha sido presentada en este documento en la sección 2.2.5.

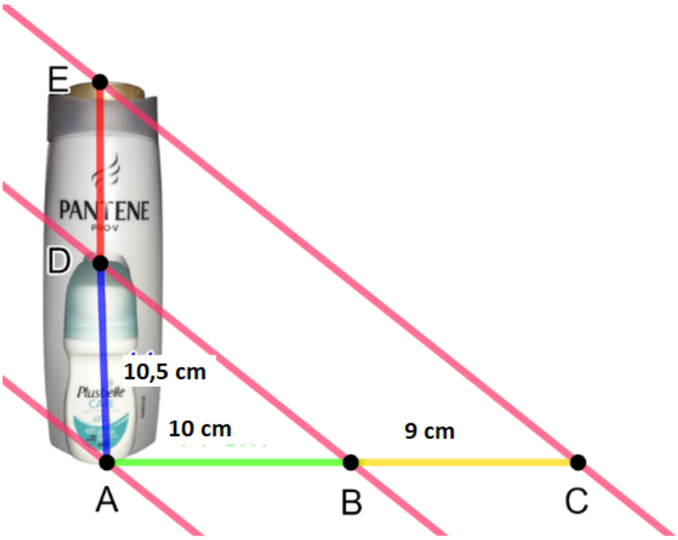


Imagen 28: Relación entre las rectas para el teorema de Thales y el experimento

Después de todo lo trabajado con Thales los alumnos ya poseían las herramientas y conocimientos necesarios para poder aplicar por su cuenta el teorema. Pero para nuestra sorpresa a la hora de corregir los trabajos de los alumnos notamos una irregularidad, en la aplicación del teorema de Thales, en varios trabajos.

Para mostrar está irregularidad mostraremos el ejercicio donde más se presentó junto con algunas de las entregas de los alumnos.

1) En un partido de fútbol, el jugador Rodrigo (R) le hace un pase a Ángel (A) (ver figura). ¿Qué distancia recorrerá el tiro de Ángel para que sea gol?

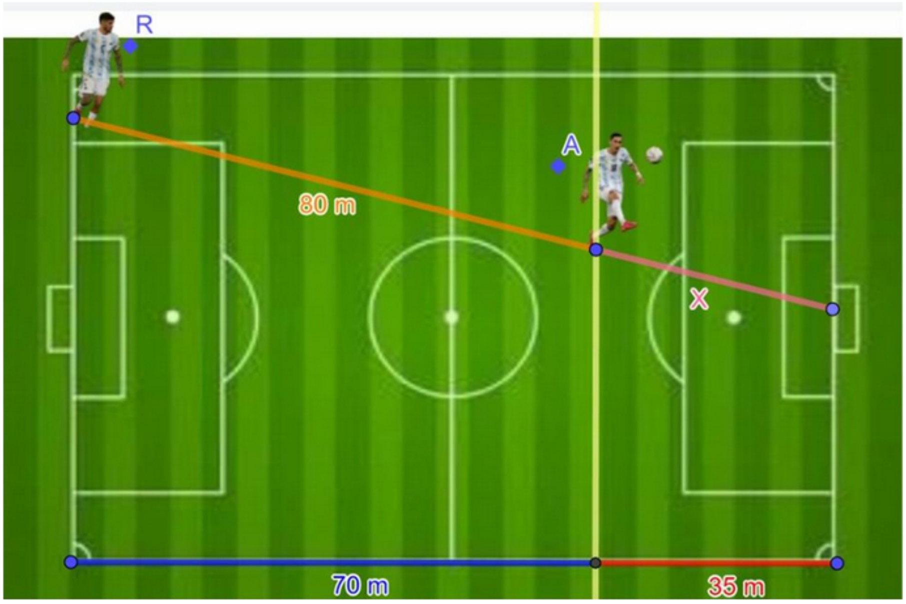


Imagen 29: Actividad de la segunda semana.

Nuestra intención con este ejercicio era que utilizaran alguna de las igualdades que enunciamos más arriba (ver Cuadro 4), pero recibimos las siguientes igualdades:

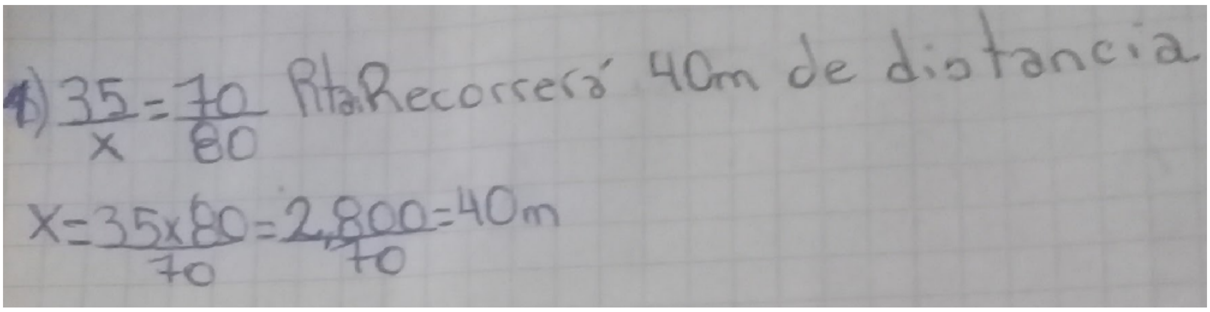


Imagen 30: Respuesta del alumno A.

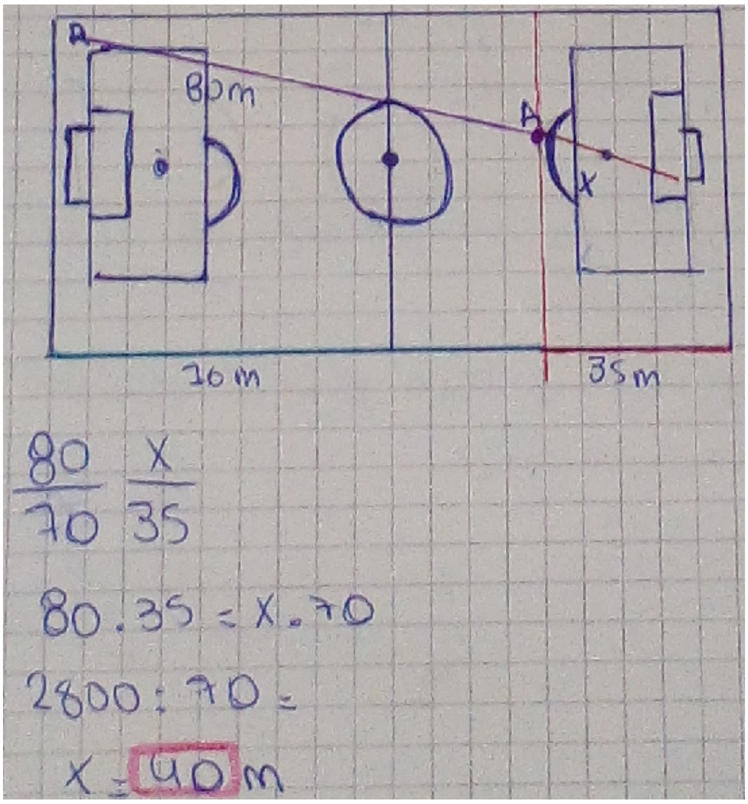


Imagen 31: Respuesta del alumno B.

Si bien la siguiente relación utilizada por los estudiantes es correcta $\frac{\overline{AB}}{\overline{DE}}=\frac{\overline{BC}}{\overline{EF}}$, ya que realizan un intercambio de medios, nos generó intriga de por qué utilizaban estas proporciones para resolver el problema si no eran las que habíamos presentado y utilizado en clases. Luego de analizar los posibles casos llegamos a 2 hipótesis:

1. Al haber dado, previamente al teorema de Thales, las propiedades de razón de proporcionalidad entre segmentos los alumnos hayan interiorizado más este tema y por ende utilizarlo para la resolución del problema.
2. En vez de usar lo que nosotros les explicamos, utilizaran Google para buscar cómo utilizar el teorema de Thales.

En la primera semana de clase trabajamos segmentos proporcionales y sus propiedades, para ejemplificar asignaremos estos valores a los segmentos $\overline{AB}$= 2 cm, $\overline{CD}$=6 cm, $\overline{EF}$= 5 cm y $\overline{GH}$= 15 cm.

- El producto de medios es igual al producto de extremos:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}=\frac{\overline{EF}}{\overline{GH}} \longrightarrow \overline{AB} \text{ x } \overline{GH} = \overline{EF} \text{ x } \overline{CD}$$

Ejemplo: $\frac{2cm}{6cm} = \frac{5cm}{15cm}$ $\longrightarrow$ 2 cm x 15 cm = 5 cm x 6 cm

$30\ cm^2 = 30\ cm^2$

- ➢ Si cambiamos el orden de los extremos obtenemos la misma razón de proporcionalidad:

  $\frac{\overline{GH}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{EF}}{\overline{AB}}$

  Ejemplo: $\frac{15cm}{6cm} = \frac{5cm}{2cm}$ $\longrightarrow$ 2,5 = 2,5

- ➢ Análogamente al apartado anterior, cuando cambiamos los medios también obtenemos la misma razón de proporcionalidad:

  $\frac{\overline{AB}}{\overline{EF}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{GH}}$

  Ejemplo: $\frac{2cm}{5cm} = \frac{6cm}{15cm}$ $\longrightarrow$ 0,4 = 0,4

- ➢ Si cambiamos el orden de las fracciones no cambia la proporcionalidad:

  $\frac{\overline{EF}}{\overline{GH}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}$

  Ejemplo: $\frac{5cm}{15cm} = \frac{2cm}{6cm} \longrightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$

Pensando en la hipótesis 1 y basándonos en los trabajos de los estudiantes podemos observar que la proporción que realizan es un intercambio de medios lo que es válido, pero también observamos que si hubiesen utilizado estas propiedades debería aparecer un primer planteo con la proporción original obtenida del Teorema de Thales y esto no ocurre. Tomando la actividad de la cancha de futbol (ver Imagen 29) como ejemplo, planteamos como debería ser el procedimiento correcto para considerar que resuelven utilizando la propiedad:

- Expresar una de las relaciones presentadas en el teorema de Thales, $\frac{\overline{X}}{80\ m} = \frac{35\ m}{70\ m}$
- Utilizar la propiedad de intercambio de medios $\frac{\overline{X}}{35\ m} = \frac{80\ m}{70\ m}$
- Utilizando la propiedad, el producto de los medios es igual al producto de los extremos, obtenemos lo siguiente $\overline{X} \times 70\ m = 35\ m \times 80\ m$

- Resolviendo nos queda $\overline{X} = \frac{2800\, m^2}{70\, m}$
- Finalmente calculamos la longitud del segmento $\overline{X} = \ 40\, m$.

La segunda hipótesis está planteada debido a que si uno escribe “Teorema de Thales” en Google, una de las primeras respuestas que aparece utiliza las relaciones proporcionales que los alumnos emplearon (ver Imagen 32).

El teorema que presentamos a continuación es extraído de una página web[8]

Teorema de Thales: Si dos rectas cualesquiera son cortadas por rectas paralelas, los segmentos que determina en una de las rectas son proporcionales a los segmentos correspondientes de la otra.

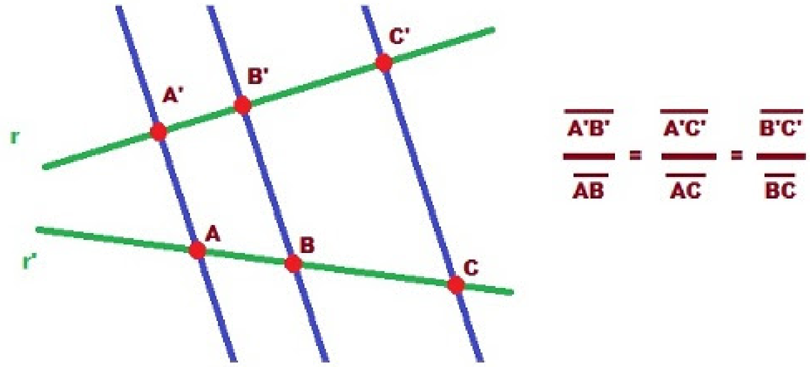


Imagen 32: Imagen sobre el teorema de Thales devuelto por Google.

Como podemos constatar ambos enunciados del teorema de Thales son muy similares en el sentido de que los dos mencionan las 2 rectas cortadas por paralelas. Pero las relaciones que plantean son distintas a simple vista, pues en el enunciado con el que nosotros trabajamos platea $\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{DE}}{\overline{EF}}$ $\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{DE}}{\overline{DF}}$ $\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{EF}}{\overline{DF}}$ y en el que presenta Google, usando la misma notación, sería de la siguiente forma: $\frac{\overline{AB}}{\overline{DE}}=\frac{\overline{BC}}{\overline{EF}}$ $\frac{\overline{AB}}{\overline{DE}}=\frac{\overline{AF}}{\overline{DF}}$ $\frac{\overline{BC}}{\overline{EF}}=\frac{\overline{AC}}{\overline{DF}}$ pero sin embargo podemos notar que ambas son equivalentes ya que lo que se realiza es el intercambio de medios.

Finalmente luego de analizar las hipótesis podemos concluir que debido a la falta de información sobre los estudiantes no podemos confirmar ni rechazar las hipótesis planteadas,

[8] http://descargas.pntic.mec.es/cedec/mat3/contenidos/u6/M3_U6_contenidos/11_teorema_de_thales.html

pero este análisis nos lleva a preguntarnos ¿qué tan provechoso fue el abordaje realizado sobre el teorema de Thales?

3.1 Análisis crítico sobre el abordaje del teorema de Thales

Pensando en la segunda hipótesis quizás nuestro error fue plantear Thales con mucha precisión matemática y por esta razón los estudiantes recurren a Google en vez de a los documentos con los que trabajamos. Según Gutiérrez-Rubio (2017) "El primer paso antes de verbalizar un enunciado o concepto matemático es la de buscar una representación equivalente que permita una mayor transición al lenguaje hablado." (p.76). Al realizar nuestras prácticas intentamos trabajar el teorema de Thales de manera similar a la que plantea el autor, realizamos una introductoria (ver Imagen 26), luego presentamos el teorema de manera geométrica utilizando las rectas paralelas y transversales (ver imagen 27) y tratamos de que los estudiantes relacionen ambas cosas, pero tal vez no lo logramos.

Con el propósito de analizar la causa que genera esta segunda hipótesis encontramos pertinente mencionar dos de los puntos que analiza Nancy Cury Andraus Haruna (2000) en su tesis al observar la manera en que es abordado el teorema de Thales en los libros escolares:

- Antes de enseñar el teorema de Thales se sugiere enseñar semejanza de figuras planas (aumento, reducción, homotecia) semejanza de triángulos y operaciones con raíces cuadradas.
- Se introduce el tema con actividades que hacen que el alumno, a partir de los conocimientos disponibles tales como, semejanza de figuras planas, homotecia, ampliación y reducción de figuras, [...] percibir la proporción y haz de rectas paralelas, donde el teorema de Thales será una herramienta implícita (traducción del texto original, p.64)

Mencionamos estas sugerencias ya que cuando planificamos nuestra práctica trabajamos primero el teorema de Thales y luego semejanza, esta podría ser otra razón por lo cual no pudieron adquirir dicho aprendizaje y eso llevó a que los estudiantes recurrieron a Google.

De este modo, teniendo en cuenta los autores consultados, realizamos una propuesta alternativa a lo que realizamos en nuestras prácticas con el teorema de Thales

Contemplando las consideraciones de Gutierrez-Rubio, en primer lugar realizaremos actividades para trabajar las nociones de doble o triple de manera geométrica y verbal que luego utilizaremos para abordar el teorema de Thales. Un ejemplo de estas actividades sería el siguiente: Dibuja dos segmentos cuyas longitudes son 3 cm y 6 cm respectivamente ¿qué relaciones se puede notar entre el tamaño de los segmentos? La respuesta que deseamos obtener es que el segmento de 6 cm es el doble del otro segmento.

En segundo lugar trabajaremos el concepto de semejanza como lo realizamos en nuestras prácticas (ver Anexo 3) sin adentrarnos en lo que es escala.

En tercer lugar podemos realizar la siguiente actividad extraída de una página web[9]: ¿Calcular la altura del edificio teniendo en cuenta los otros valores que son, la altura del árbol, la sombra que proyecta este y la distancia entre el edificio y donde termina la sombra del árbol? (ver Imagen 33)

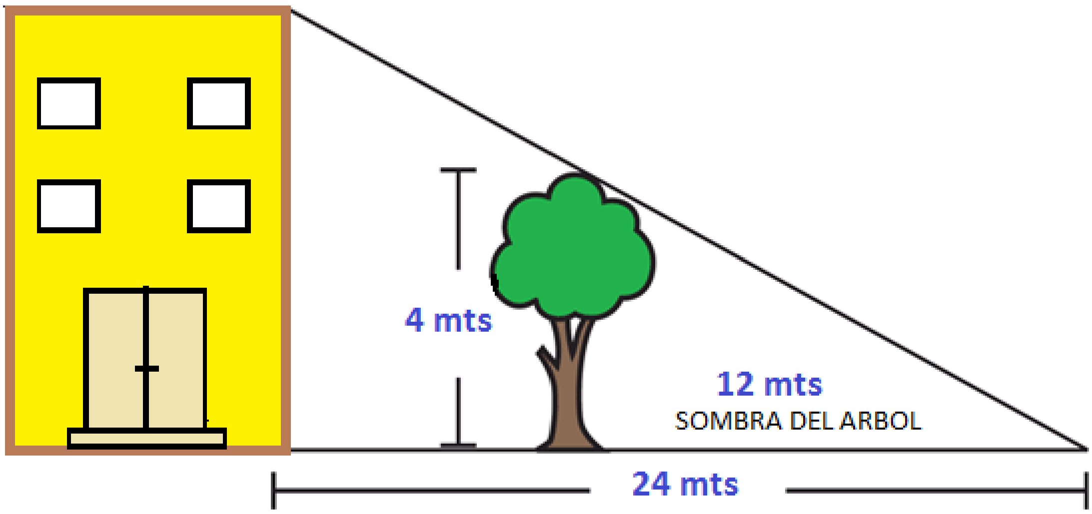


Imagen 33: Ejemplo para introducir el teorema de Thales

Tomando los datos de la imagen anterior y pasándolo al mundo matemático para trabajar de manera más clara obtenemos lo siguiente (ver Imagen 34), podemos identificar los segmentos $\overline{BC}$ como la altura de un árbol y $\overline{DE}$ como la altura de un edificio, $\overline{AD}$ un rayo del sol, $\overline{AC}$ y $\overline{AE}$ las sombras que proyectan el árbol y el edificio respectivamente.

[9] https://view.genial.ly/5bfde3ed0192d33640a15781/interactive-content-teorema-de-thales

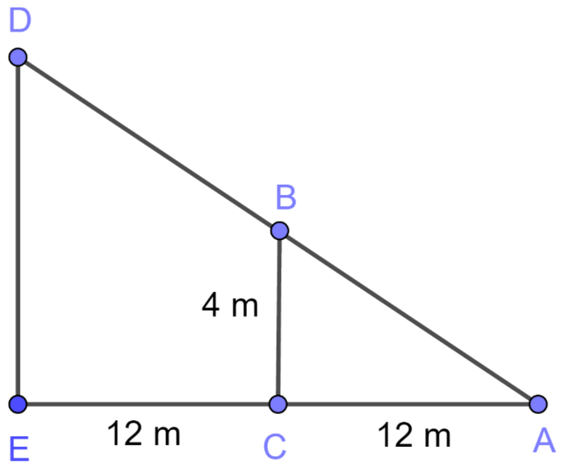


Imagen 34: Representación del problema con objetos matemáticos

Como podemos observar en la imagen 34 tenemos dos triángulos semejantes, el ABC y el ADE, entonces se cumple que sus lados correspondientes son proporcionales, es decir, $\frac{\overline{AE}}{AC} = \frac{\overline{DE}}{\overline{BC}}$. Además, existe un N tal que $\overline{AC} * N = \overline{AE}$. Reemplazando por los valores dados tenemos $12\,m \;*\; N = 24\,m$ entonces $N = \frac{24\,m}{12\,m}$ y por lo tanto N=2, este valor es la razón de semejanza, quiere decir que el triángulo ADE es el doble que el triángulo ABC. Para saber la altura del edificio solo queda multiplicar la altura del árbol por 2, $4\,m \;*\; 2 = 8\,m$.

Finalmente realizaremos lo propuesto en nuestras prácticas empezando con el experimento de Thales para luego relacionar todo lo trabajado y presentar de manera formal el teorema de Thales.

Para relacionar la actividad propuesta en el paso anterior analizaremos lo siguiente, suponiendo que tanto el edificio como el árbol se encuentran en un mismo punto, tenemos que las rectas paralelas son las que pasan por dicho punto de origen y las generadas por el punto extremo de los elementos y el punto extremo de las sombras que proyectan. Y las rectas secantes las alturas de los elementos y el suelo (ver Imagen 35).

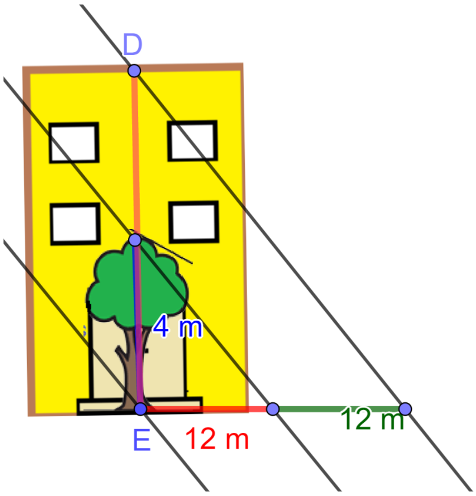


Imagen 35: Relación entre la actividad anterior y Thales

Reflexionando sobre el análisis realizado podemos decir que los estudiantes se apropiaron del teorema de Thales como un instrumento que relaciona como proporcional cualquier par de segmentos correspondientes a las rectas transversales sin tener en cuenta el enunciado en clase. Afortunadamente por las propiedades de proporción, estas ecuaciones planteadas siguen siendo válidas. Pero sin embargo no podemos afirmar que realmente comprenden lo que el teorema plantea o lo utilizan como una fórmula repetidas veces.

4. Reflexiones sobre una experiencia singular

Al comienzo del año escolar, teníamos muchas dudas sobre nuestras prácticas profesionales. ¿Tendremos prácticas este año? Si es así, ¿Van a ser virtuales o presenciales?, ¿Cómo nos vamos a manejar en la virtualidad?, todas estas preguntas y muchas más nos invadían la cabeza. Por suerte, a las semanas, las docentes de la materia nos anunciaron que íbamos a poder realizar nuestras prácticas pero de manera asincrónica.

Una vez iniciado el trayecto nuestra principal problemática fue "¿Cómo podemos enseñar proporcionalidad geométrica de manera asincrónica?" El tema de cómo preparar una clase de manera virtual era algo totalmente nuevo para nosotros y más aun teniendo en cuenta que debíamos preparar material para que los alumnos aprendieran de forma autónoma. Fue una tarea difícil comenzar a seleccionar, organizar y preparar los contenidos a trabajar y plantear la manera de transmitirlos a los alumnos para que estos puedan aprenderlos. Tuvimos que recurrir a muchos libros, videos explicativos, aplicaciones para crear contenido interactivo para así poder planificar nuestras clases.

Cuando faltaban 2 semanas para dar inicio a nuestras prácticas, la docente a cargo del curso nos invitó a realizar las clases de manera sincrónica, a lo que nosotros aceptamos con mucha emoción sin percatarnos que íbamos a tener que cambiar la forma de hacerles llegar los temas. Es por esto que tuvimos que realizar guiones conjeturales para poder planificar las clases, tarea bastante difícil siendo que no teníamos mucha experiencia en la construcción de los mismos. Pero debemos decir que gracias a estos guiones conjeturales pudimos organizar bastante bien la distribución de los temas y manejar de manera más ordenada los tiempos.

A su vez destacamos un gran aprendizaje en relación al uso de tecnologías digitales durante nuestras prácticas, las cuales fueron herramientas muy valiosas para nosotros y que seguiremos implementando en nuestras clases.

Respecto a nuestro trabajo como par pedagógico fue muy importante, aprendimos a trabajar en conjunto potenciando nuestras habilidades y complementándonos uno con el otro. Al realizar todo de manera virtual la comunicación telefónica era esencial, hablábamos a diario compartiendo ideas de cómo desarrollar nuestras prácticas, comprobamos la función de las nuevas aplicaciones tecnológicas haciendo ejemplos y viendo su potencial didáctico.

Contábamos siempre con el apoyo de la docente supervisora quien fue fundamental para guiarnos en nuestra actividad, trabajó con nosotros a la par, ayudándonos en todo, compartiendo documentos y recursos que nos fueron de mucha utilidad. Luego de las clases virtuales analizamos los aciertos y errores que tuvimos en las mismas para luego tenerlos en cuenta y poder mejorar.

Fue una experiencia inolvidable por varias razones. En primer lugar porque pudimos vivenciar lo que es la labor docente que abarca mucho más tiempo que las horas de clases. En segundo lugar porque aprendimos un montón, tanto sobre el tema que nos tocó, como así también sobre los recursos que utilizamos. Y por último, porque tenemos la certeza de que a pesar de los errores que cometimos y de los nervios que pasamos, la profesión que elegimos es la correcta porque fuimos felices en nuestras prácticas.

5. Referencias

Andraus Haruna, N. (2000). T*EOREMA DE THALES: Uma abordagem do processo ensino-aprendizagem* [Tesis de Maestría, Universidad Católica de São Paulo]. https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/11143/1/dissertacao_nancy_cury_haruna.pdf

Gutierrez-Rubio, D. (2017). Uso de representaciones verbales en la enseñanza del Teorema de Thales. *Épsilon*, 97, 75-80.

Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (2006). *El ABC de la tarea docente:currículum y enseñanza*. (3a ed). Argentina: Aique Grupo Editor.

López-Altamirano, D., Toapanta-Cunalata, O. Morales-Zambrano, A., Paredes-Zhirzhan, Z., Chicaiza-Paredes, y D.,Andrade-Manguay, M., (2021). Competencias digitales en docentes: Una mirada a su desarrollo en tiempos de pandemia. *Dominio de las Ciencias*, 7 (4), 681-693.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba (2011). Diseño Curricular para el Ciclo Básico 20112015. Disponible en https://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionSecundaria/LISTO%20PDF/TOMO%202%20Ciclo%20Basico%20de%20la%20Educacion%20Secundaria%20web%208-2-11.pdf

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. (15a ed). México: Trillas.

Schoenfeld, A. (1993). *Aprender a pensar matemáticamente: Resolución de problemas, metacognición y comprensión en matemática*. Notas de clase para el curso "Didáctica y taller de matemática" del Profesorado en Matemática de la FAMAF.

Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *EMA*, 6 (1), 3-26.

Tarasow, F. (7 de julio 2009). *La educación en línea en tiempos de pandemia*. Proyecto Educación y Nuevas Tecnologías Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. http://www.pent.org.ar/fabiotarasow/educacion-linea-tiempos-pandemia

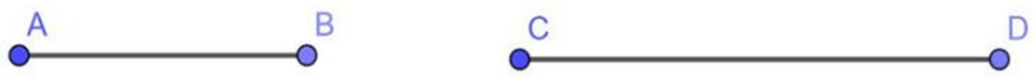
6.1 Anexo 1: Semana 1

Documento “Razón entre 2 segmentos”

RAZÓN ENTRE DOS SEGMENTOS

Definición: La razón entre dos segmentos es el número que resulta de dividir sus longitudes.

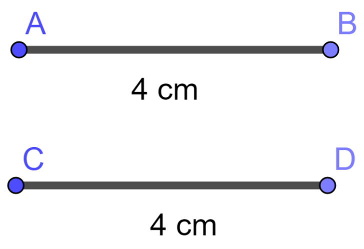
Ejemplo: Sean los segmentos $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$, de longitudes 3 cm y 5 cm. Halla su razón



La razón entre $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ es: $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} = \frac{3cm}{5cm} =$ 0,6

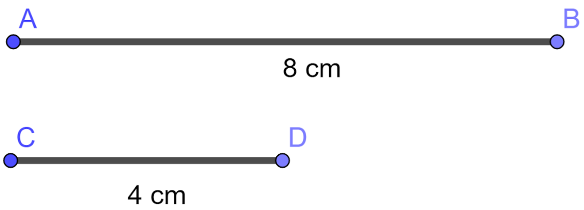
Observa que, si la razón vale 1, los dos segmentos son igual de largos.

Ejemplo: $\overline{AB}$y $\overline{CD}$ es: $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} = \frac{4cm}{4cm} =$ 1



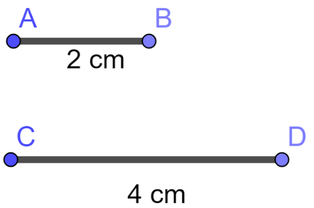
Si la razón vale 2, el segmento AB es el doble de largo que el segmento CD .

Ejemplo: $\overline{AB}$y $\overline{CD}$ es: $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} = \frac{8cm}{4cm} = 2$



Si la razón vale $\frac{1}{2}$, el segmento $\overline{AB}$es la mitad de largo que el segmento $\overline{CD}$.

Ejemplo: $\overline{AB}$y $\overline{CD}$es: $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} = \frac{2cm}{4cm} = \frac{1}{2}$



Por tanto, la razón de dos segmentos nos indica la proporción que hay entre sus longitudes.

Actividades: en el siguiente link encontrarán una serie de ejercicios, los cuales deberán resolver en sus carpetas y solo cargar la respuestas finales en la ficha para corroborar las respuestas.

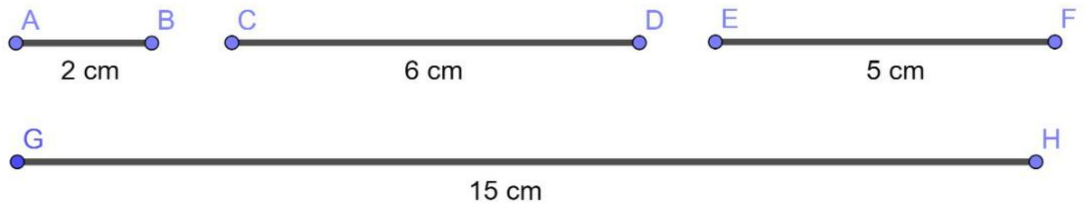
https://es.liveworksheets.com/3-at472828dt

Documento “Segmentos proporcionales”

SEGMENTOS PROPORCIONALES

Si la razón entre dos segmentos, $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$, es la misma que la de otros dos segmentos, $\overline{EF}$ y $\overline{GH}$, se dice que los segmentos son proporcionales, se escribe: $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}=\frac{\overline{EF}}{\overline{GH}}$, donde $\overline{AB}$ y $\overline{GH}$ son los extremos de la proporción y $\overline{CD}$ y $\overline{EF}$ son los medios.

Ejemplo: Sean los segmentos $\overline{AB}$,$\overline{CD}$,$\overline{EF}$y $\overline{GH}$ de longitudes 2 cm, 6 cm, 5 cm y 15 cm respectivamente.



Entonces $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}=\frac{2cm}{6cm}=\frac{1}{3}$, $\frac{\overline{EF}}{\overline{GH}}=\frac{5cm}{15cm}=\frac{1}{3}$ y así nos queda que $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}=\frac{\overline{EF}}{\overline{GH}}$

Ejemplo: Sean los segmentos $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$ y $\overline{GH}$ de longitudes 2 cm, 15 cm, 5 cm y 6cm respectivamente.

Entonces $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}=\frac{2cm}{15cm}=\frac{2}{15}$, $\frac{\overline{EF}}{\overline{GH}}=\frac{5cm}{6cm}=\frac{5}{6}$ por lo tanto los segmentos no son proporcionales.

PROPIEDADES

En todas las razones de proporcionalidad entre segmentos se cumplen las siguientes propiedades:

- El producto de medios es igual al producto de extremos:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}=\frac{\overline{EF}}{\overline{GH}} \longrightarrow \overline{AB} \times \overline{GH} = \overline{EF} \times \overline{CD}$$

Ejemplo: $\frac{2cm}{6cm}=\frac{5cm}{15cm} \longrightarrow$ 2 cm x 15 cm = 5 cm x 6 cm

30 cm² = 30 cm²

- Si cambiamos el orden de los extremos obtenemos la misma razón de proporcionalidad:

$$\frac{\overline{GH}}{\overline{CD}}=\frac{\overline{EF}}{\overline{AB}}$$

Ejemplo: $\frac{15cm}{6cm}=\frac{5cm}{2cm} \longrightarrow$ 2,5 = 2,5

- Análogamente al apartado anterior, cuando cambiamos los medios también obtenemos la misma razón de proporcionalidad:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{EF}}=\frac{\overline{CD}}{\overline{GH}}$$

Ejemplo: $\frac{2cm}{5cm}=\frac{6cm}{15cm} \longrightarrow$ 0,4 = 0,4

- Si cambiamos el orden de las fracciones no cambia la proporcionalidad:

$$\frac{\overline{EF}}{\overline{GH}}=\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}$$

Ejemplo: $\frac{5cm}{15cm}=\frac{2cm}{6cm} \longrightarrow \frac{1}{3}=\frac{1}{3}$

Ejercicio: abre el siguiente link y realiza las actividades que ahí se encuentran.

https://es.liveworksheets.com/3-vx478143zm

Documento "Historia del Teorema de Tales"

Teorema de Tales

Tales de Mileto fue un filósofo, matemático, geómetra, físico y legislador griego. Cuenta la leyenda que en su recorrido por el mediterráneo se encontró con un faraón de Egipto que lo invitó a pasar una temporada en su palacio. Juntos pasaban largos días hablando de Matemática y Astronomía. Una mañana, haciendo una recorrida por el lugar, pasaron por la pirámide de Keops y el faraón le preguntó:

—¿Cómo podríamos averiguar la altura de esta gran pirámide?

Tales luego de pensar un largo rato le respondió:

—Tengo conmigo una vara cuya medida conozco

Así, ubicaron la vara en la arena

—Ahora hay que esperar —dijo el gran filósofo.

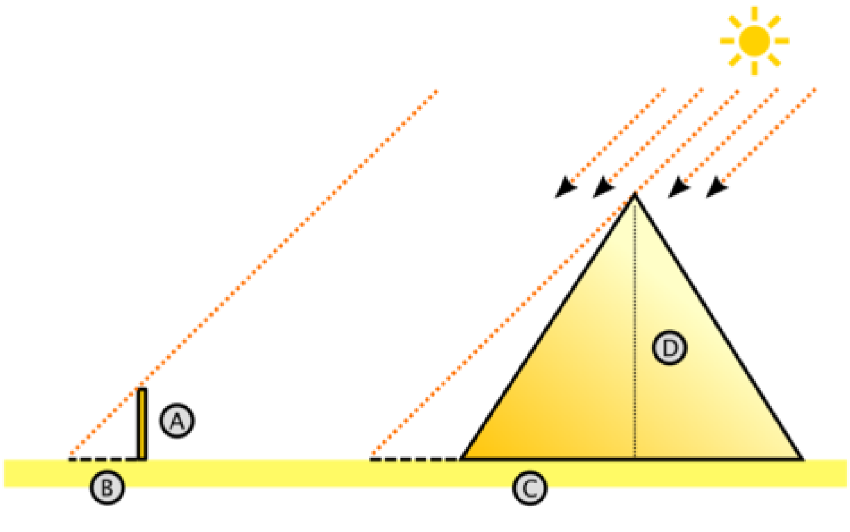
—¿Mucho? —preguntó el faraón.

—Unas cuantas horas –respondió Tales. Y cuando la sombra de la varilla comenzó a aparecer, dijo:

—Ya estamos casi por lograrlo. —Así fue que en el instante en que la sombra de la vara apareció, el gran matemático dijo:

—¡Listo! Ahora para saber la altura de la pirámide, ¡solo debemos medir la sombra de la pirámide y de la vara!

¿Cómo lo hizo?



Actividad inicial

Realiza el siguiente ensayo que nos permitirá tener una experiencia similar a la de Thales Mileto. Si bien nosotros no vamos a poder viajar al desierto y medir pirámides, ni poder andar en camellos, vamos a poder generar una situación similar a la que experimentamos con objetos que tenemos en casa y con algunas ventajas, como por ejemplo que contamos con regla. Además, vamos a poder verificar los resultados que obtengamos.

¡Comencemos a trabajar!

1. Busca en casa dos elementos delgados, que no terminen en punta y cuyas alturas sean distintas, colócalos en un lugar donde dé el sol, tratando que los elementos queden alineados y se puedan observar las sombras (ver imagen 1); otra opción es utilizar una lámpara para obtener la sombra.
   Saca una foto de la situación planteada. (no uses flash, pues no te permitirá observar las sombras)
2. Mide la longitud (en centímetros) de la altura del menor de los elementos y luego la sombra que proyecta cada elemento desde el centro del elemento hasta la punta de la sombra. Registra todo en tu carpeta.
3. Completa la siguiente tabla.

	Elemento de menor altura “A”	Elemento de mayor altura “B”
Nombre		
Longitud de la sombra		
Altura		¿? (dejar en blanco)

Reemplazar la siguiente ecuación con las medidas tomadas y resolverla:

$$\frac{longitud\ de\ sombra\ de\ B}{longitud\ de\ sombra\ de\ A} = \frac{altura\ de\ B\ (incógnita)}{altura\ de\ A}$$

¿Cuánto mide la altura del elemento de mayor altura?

4. ¡Lo lograste!
   Pudimos conocer el valor del elemento mayor sin tener que medirlo, solo utilizando la proporción de segmentos y relacionando las diferentes medidas. Ahora sabes que utilizando la luz del sol puedes calcular la altura de tu casa o de una estatua, siempre que puedas medir su sombra y la de otro elemento de menor altura.
   Ahora mediremos la altura del elemento mayor que elegiste para corroborar si coincide con la que calculaste en el punto 3. Tener en cuenta que puede existir un margen de error pequeño debido al instrumento de medición

5. ¿Cómo crees que Thales pudo medir la longitud de la pirámide? Describe los cálculos que habría hecho Thales

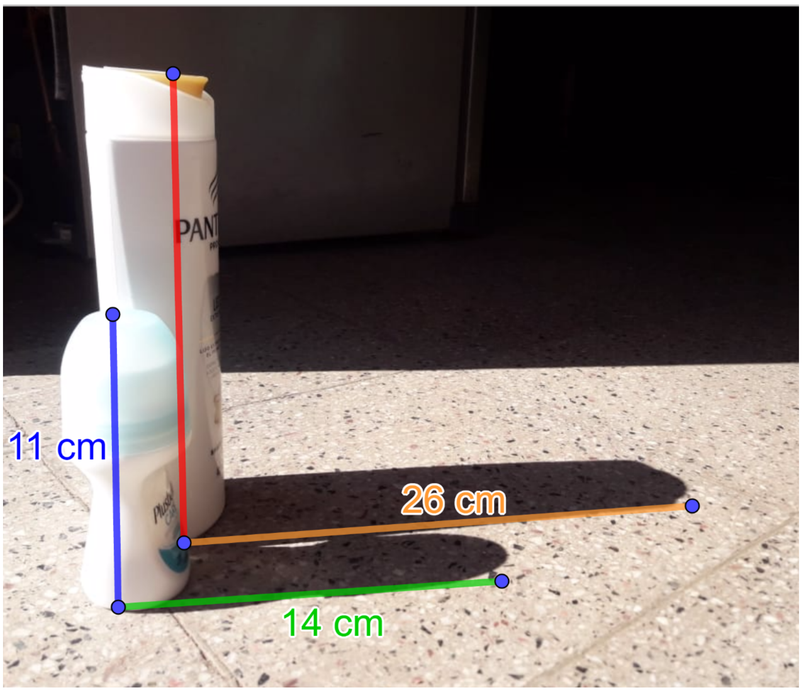
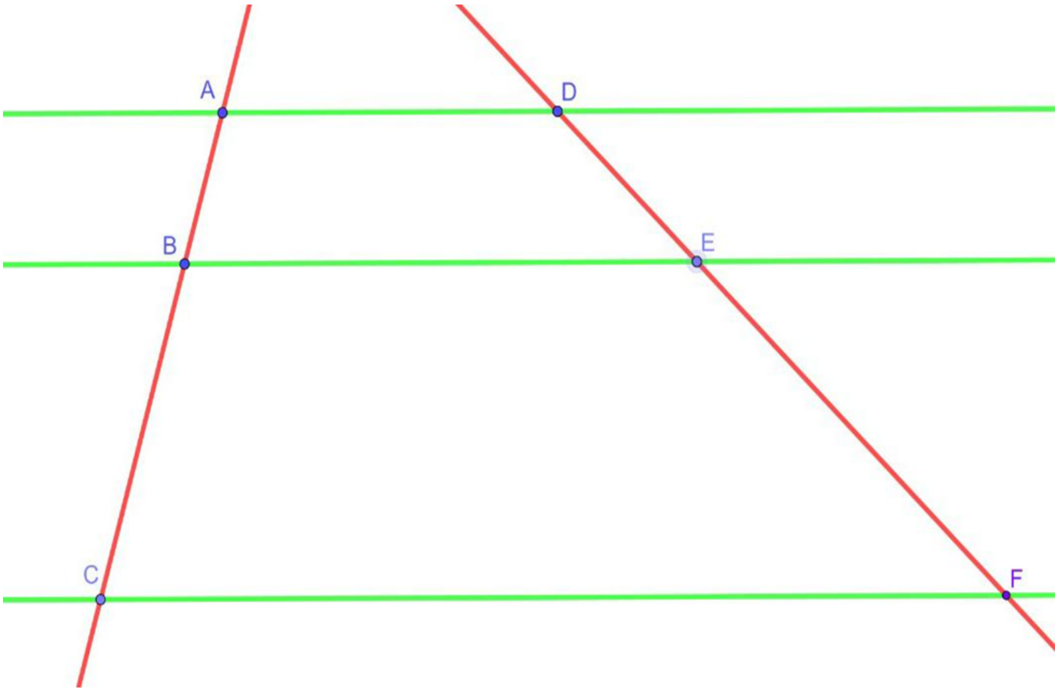


Imagen 1: Ejemplo de como colocar los elementos.

Documento “Teorema de Thales”

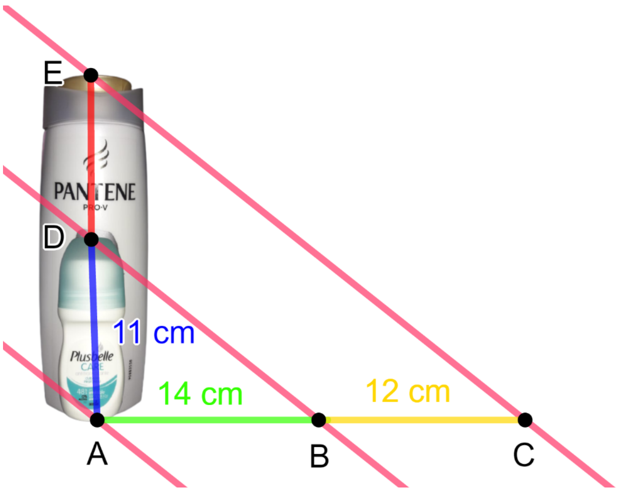
TEOREMA DE THALES

Si tres o más paralelas son cortadas por dos transversales, dos segmentos cualesquiera sobre una de ellas son proporcionales a los segmentos correspondientes sobre la otra.



$$\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{DE}}{\overline{EF}} \quad \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{DE}}{\overline{DF}} \quad \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{EF}}{\overline{DF}}$$

Relacionando con el ensayo anterior y suponiendo que tanto el shampoo como el desodorante se encuentran en un mismo punto, tenemos que las rectas paralelas son las que pasan por dicho punto de origen y las generadas por el punto extremo de los elementos y el punto extremo de las sombras que proyectan. Y las rectas secantes las alturas de los elementos y el suelo.



Ejercicios:

https://es.liveworksheets.com/3-ic479778ms

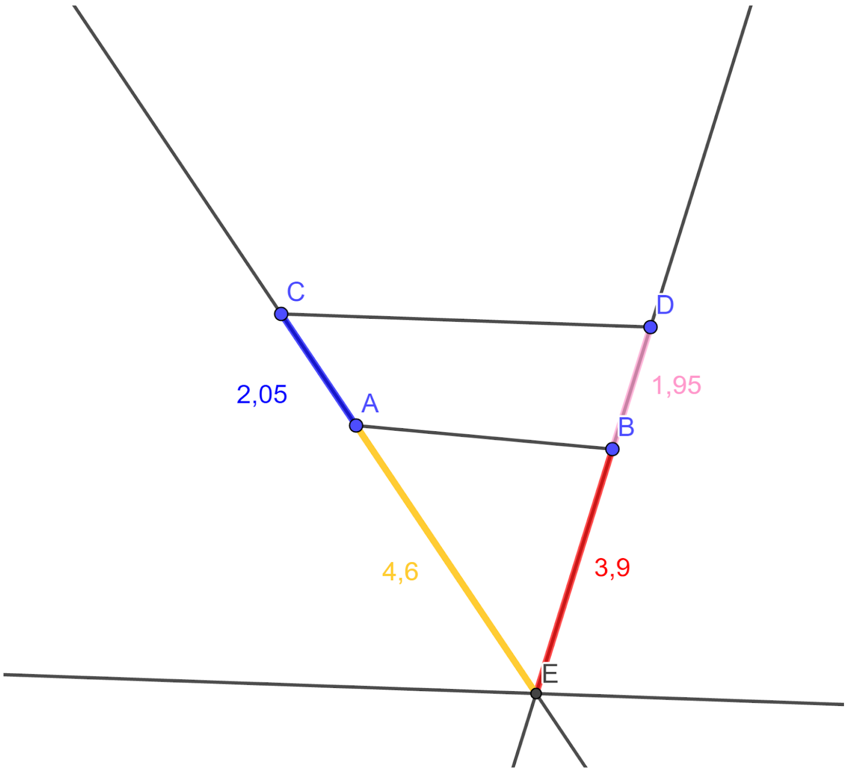
Documento “Actividades a entregar”

Actividades a entregar

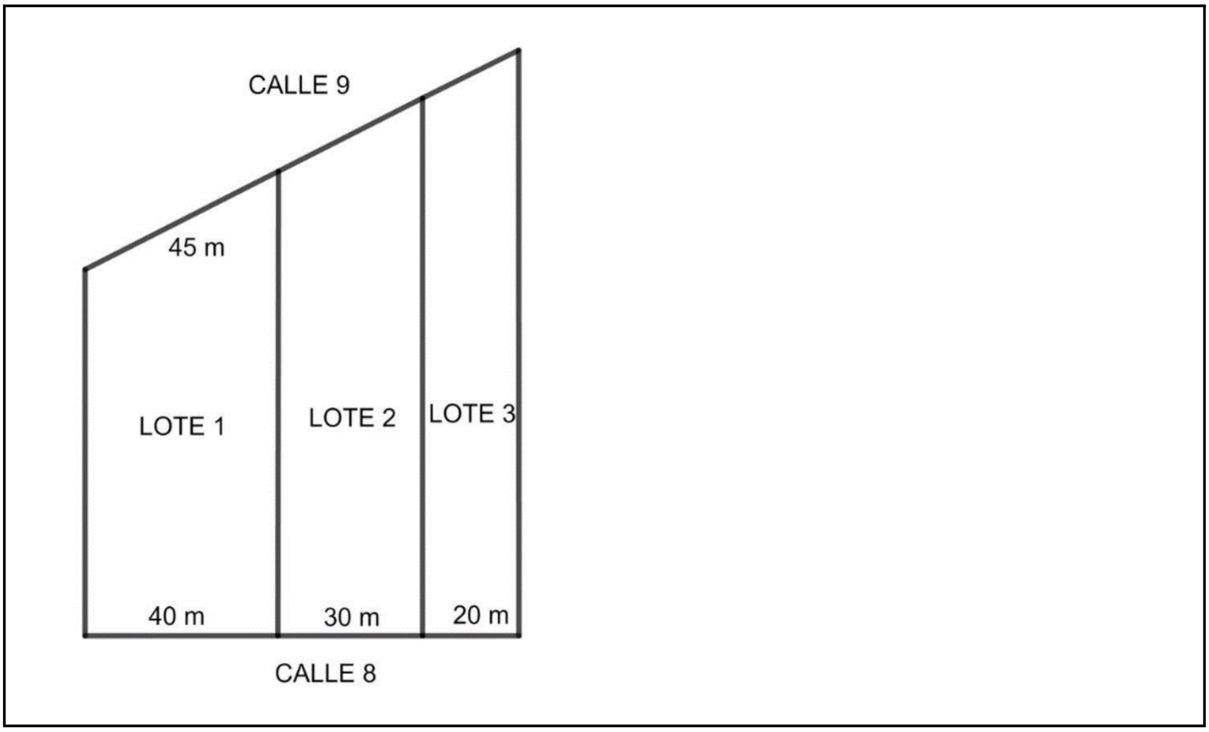
1. Actividad inicial: enviar foto de los elementos elegidos con sus respectivas sombras, tabla completa y respuestas de los puntos 3 y 5.

2. Para el siguiente ejercicio le vamos a pedir que utilicen los datos de altura y de largo de sombra de uno de los objetos del punto 1)
   Elegir un objeto al cual no le puedan medir la sombra pero puedan averiguar su altura (Usando Google pueden buscar la altura de algún edificio o monumento famoso como el obelisco, la torre Eiffel, etc). Calcular el largo de la sombra del objeto famoso utilizando los datos de uno de los objetos que habías calculado en la actividad experimental. Enviar foto de los objetos elegidos y cálculos realizados.

3. Verificar si se cumple el teorema de Thales en el siguiente esquema, en caso de que no se cumpla justificar por qué no se puede aplicar.



4. La siguiente gráfica representa 3 lotes que colindan uno a uno. Los límites laterales son segmentos perpendiculares a la calle 8 y el frente del primer lote en la calle 9 mide 45 m. Determina la longitud de cada uno de los lotes restantes de la calle 9.



Ficha "Razón entre dos segmentos"

Razón entre dos segmentos

Nota: Las respuestas deben ser escritas en notación decimal y en caso de ser medida de segmentos colocar la unidad de medida.

Ejercicios:

1. Dibuja en tu carpeta dos segmentos, $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$, de longitudes 3 cm y 4 cm, respectivamente. Halla la razón entre $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$.
   Respuesta: la razón entre los segmentos $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ es

2. La razón entre los dos segmentos, $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$, es 0,5. Si $\overline{AB}$ mide 2 cm, calcula el valor de $\overline{CD}$. Dibuja los segmentos en tu carpeta.
   Respuesta: el valor del segmento $\overline{CD}$ es

3. La razón entre los dos segmentos, $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$, es 0,75. Si $\overline{CD}$ mide 6 cm, calcula el valor de $\overline{AB}$. Dibuja los segmentos en tu carpeta.
   Respuesta: el valor del segmento $\overline{AB}$ es

Ficha "Segmentos proporcionales"

Segmentos proporcionales

Nota: colocar los resultados con notación decimal y si es medida de segmentos con la unidad de medida correspondiente.

Ejercicios:

1. Los segmentos $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ miden 3 cm y 4 cm respectivamente, y los segmentos $\overline{EF}$ y $\overline{GH}$ miden 6 cm y 8 cm. Dibújalos en tu carpeta y comprueba que son proporcionales.
   Respuesta: La razón de proporción es

2. Dos segmentos, $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$, miden 4 cm y 5 cm y son proporcionales a otros dos segmentos $\overline{EF}$ y $\overline{GH}$. Si el segmento $\overline{EF}$ mide 8 cm, calcula el valor del segmento $\overline{GH}$.
   Respuesta: El valor del segmento $\overline{GH}$ es

3. Los segmentos $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ miden 7 cm y 11 cm, y los segmentos $\overline{EF}$ y $\overline{GH}$ miden 3 cm y 4 cm. ¿Son proporcionales estos segmentos? ¿Por qué?
   Respuesta:

4. 

Ayuda a Bart respondiendo con la opción correcta:

"los segmentos $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ son proporcionales a los segmentos $\overline{EF}$ y $\overline{GH}$ entonces se cumple que $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{EF}}{\overline{GH}}$, además se satisface una de las siguientes opciones":

a. $\overline{AB} \text{ x } \overline{CD} = \overline{EF} \text{ x } \overline{GH}$

b. $\frac{\overline{EF}}{\overline{GH}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{AB}}$

c. $\overline{GH} \text{ x } \overline{AB} = \overline{CD} \text{ x } \overline{EF}$

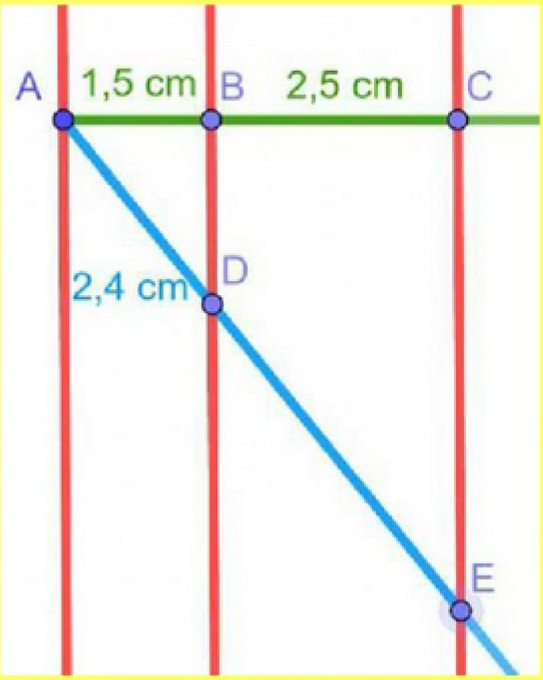
Ficha “Thales”

Thales

Nota: Recordar usar notación decimal para los números y unidades de medida correspondientes.

Ejercicios:

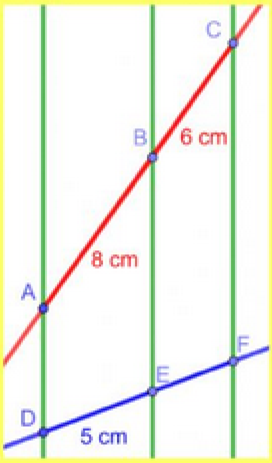
1. Dada 3 rectas paralelas como muestra el siguiente dibujo. Calcular los valores de los segmentos $\overline{DE}$ y $\overline{AE}$ sabiendo que: $\overline{AB}$ mide 1,5 cm, $\overline{BC}$ mide 2,5 cm y $\overline{AD}$ mide



Respuesta: el segmento $\overline{DE}$ mide

y el segmento $\overline{AE}$ mide

2. Sabiendo que las rectas verdes son paralelas entre ellas, calcular la medida de los segmentos $\overline{EF}$ y $\overline{DF}$ sabiendo que: $\overline{AB}$ mide 8 cm, $\overline{BC}$ mide 6 cm y $\overline{DE}$ mide 5 cm.



Respuesta: El segmento $\overline{EF}$ mide

y el segmento $\overline{DF}$ mide

6.2 Anexo 2: Semana 2

Documento “Guia de trabajo con GG”

Guía para trabajar la demostración de GeoGebra

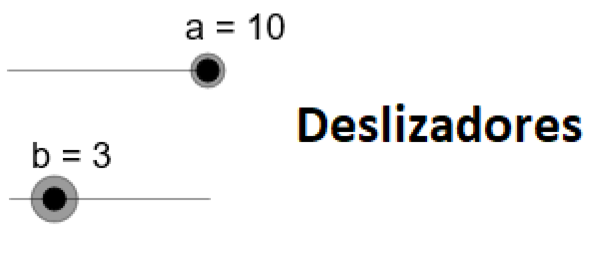
GeoGebra es un software de matemáticas que reúne dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo.

Trabajaremos con una animación creada con GeoGebra para que podamos verificar que en el teorema de Thales no importa como esten relacionadas las rectas transversales que cortan a las tres paralelas o más. Las mismas pueden ser paralelas entre ellas o secantes, incluso no interesa donde es la intersección, se cumple que dos segmentos cualesquiera sobre una de ellas son proporcionales a los segmentos correspondientes sobre la otra.

Para comenzar ingresen a la animación haciendo click en el siguiente enlace: https://www.geogebra.org/classic/fg66xszc

En la animación pueden utilizar los deslizadores (Ver imagen de abajo) los cuales permiten mover las rectas y experimentar con las mismas.

Realizar las siguientes actividades, para ello utilizar los deslizadores.



1. Coloca ambos deslizadores con el mismo valor, (mover los deslizadores haciendo clic sobre ellos y llevándolos al valor indicado) ¿qué sucede con las rectas transversales? ¿Los segmentos correspondientes siguen siendo proporcionales? (en este caso observar sólo los segmentos $\overline{AB}$,$\overline{BC}$, $\overline{DG}$ y $\overline{GF}$). En caso de que la respuesta sea afirmativa ¿Cuál es la razón de proporcionalidad?

2. Colocar los deslizadores en a=10 y b=1 y responder las mismas preguntas que el punto anterior

3. Colocar los deslizadores para que se forme el triángulo en la parte superior EBG con los valores indicados en la tabla, calcular las proporciones que se

forman y anotarlos en la tabla. ¿Qué puedes observar con respecto a las 3 proporciones pedidas?
(Redondear a 2 decimales)
Ayuda: Dejar fijo el deslizador b=2 y mover el deslizador a para encontrar los resultados pedidos.

$\overline{EC}$	$\overline{CB}$	$\overline{EF}$	$\overline{FG}$	$\frac{\overline{EC}}{\overline{EB}}$	$\frac{\overline{EF}}{\overline{EG}}$	$\frac{\overline{CF}}{\overline{BG}}$
1,67	4,18	2,1	5,26			
2,09	4,18	1,97	3,94			
8,36	4,18	7,87	3,94			

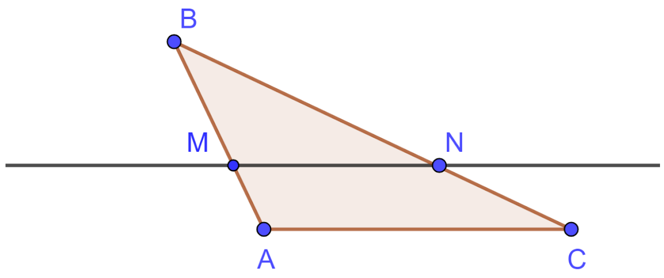
4. Teniendo en cuenta el triángulo EBG variar los deslizadores de tal forma que la razón de proporción sea:
   A. igual a 1
   B. menor a 1
   C. mayor a 1

Conclusión : El trabajo anterior nos permitió comprobar distintos casos para las rectas transversales donde se cumple el teorema de Thales. Un caso particular es el siguiente corolario

Corolario de Thales

Si en un triángulo ABC se traza una recta MN paralela a $\overline{AC}$, entonces se verifica que:

$$\frac{\overline{BM}}{\overline{BA}}=\frac{\overline{BN}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{MN}}{\overline{AC}}$$



Documento “Aplicaciones del Teorema de Thales”

APLICACIONES DEL TEOREMA DE THALES

Las aplicaciones del Teorema de Thales son muchas y muy importantes: la división de un segmento en partes iguales, la cuarta y tercera proporcional de dos segmentos dados, etc.

A continuación, vamos a ver alguna de estas aplicaciones.

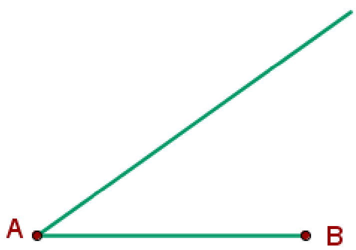
DIVISIÓN DE UN SEGMENTO EN PARTES IGUALES

El teorema de Thales se puede utilizar para dividir un segmento en varias partes iguales. Veámoslo con el siguiente ejemplo:

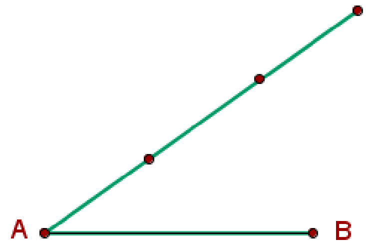
EJEMPLO

Dividir el segmento $\overline{AB}$ en 3 partes iguales.

1) Se dibuja una semirrecta de origen en el extremo A del segmento.

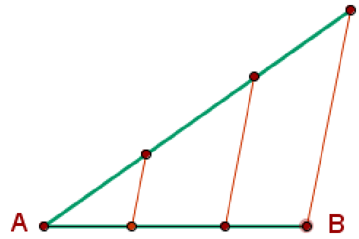


2) Trazar sobre la semirrecta 3 segmentos de igual longitud.



3) Unimos el último extremo de segmento con el punto B y luego trazamos los segmentos paralelos a este que pasen por los puntos marcados en 2)

   Los puntos obtenidos en el segmento $\overline{AB}$ determinan las 3 partes iguales en que se divide.



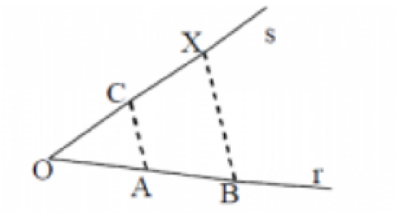
PROPORCIONES NOTABLES

Vamos a ver algunos de los ejemplos y las proporciones más notables.

Cuarto proporcional

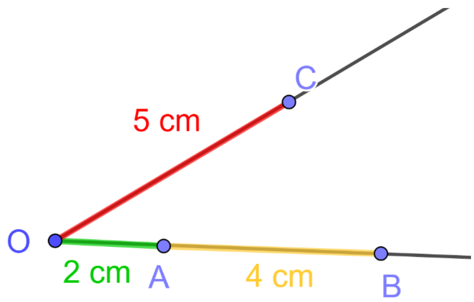
Es la igualdad de dos razones (fracciones), en la que son conocidos 3 de sus elementos y desconocido el cuarto. La forma típica de una cuarta proporcional es $\frac{A}{B} = \frac{C}{X}$, donde A, B y C, son los 3 segmentos conocidos, y X la incógnita.

En matemática a una cuarta proporcional se le llama “Regla de 3 simple”



Como podemos ver en la imagen, dados tres segmentos OA, OB y OC llamamos cuarto proporcional X, de los segmentos OA, OB y OC, como el único segmento que verifica la siguiente relación: $\frac{OA}{OB} = \frac{OC}{OX}$

Ejemplo: sean los segmentos $\overline{OA}$, $\overline{OB}$y $\overline{OC}$ de longitud 2 cm, 6 cm y 5cm respectivamente. Se encuentran ubicados tal como muestra la siguiente figura ($\overline{OA}$ y $\overline{OB}$sobre la misma semirrecta que no contiene a $\overline{OC}$)

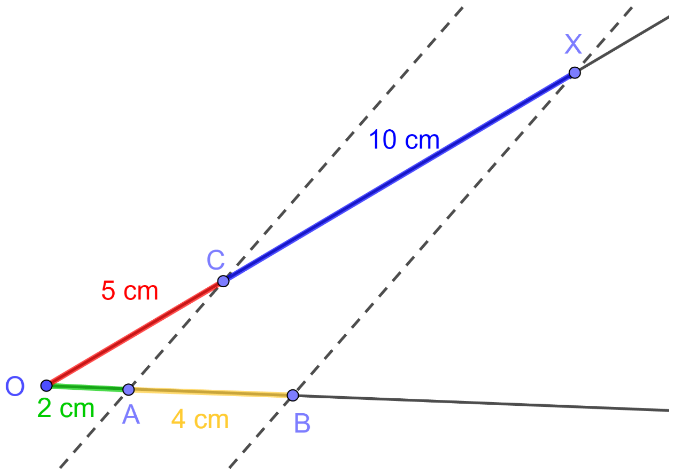


Entonces el cuarto proporcional es un segmento que cumple

$\frac{2cm}{6cm} = \frac{5cm}{\overline{OX}}$, es decir

$$2cm * \overline{OX} = 5cm * 6cm \text{ y por lo tanto } \overline{OX} = \frac{30cm2}{2cm} = 15cm$$

Geométricamente,



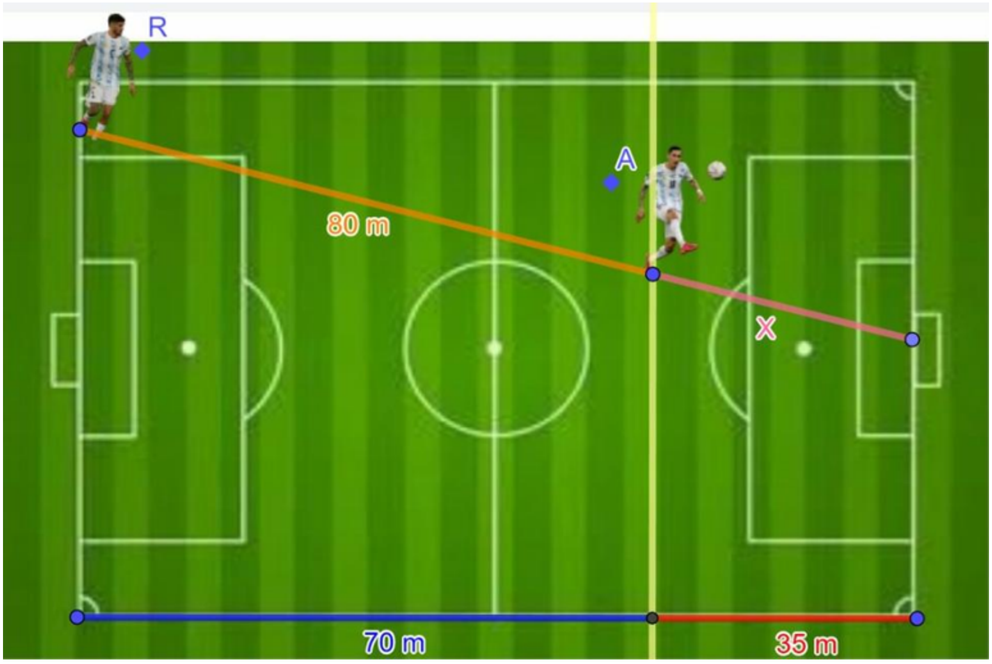
Realizar las actividades que se encuentran en el siguiente link

https://es.liveworksheets.com/3-pm533641qd

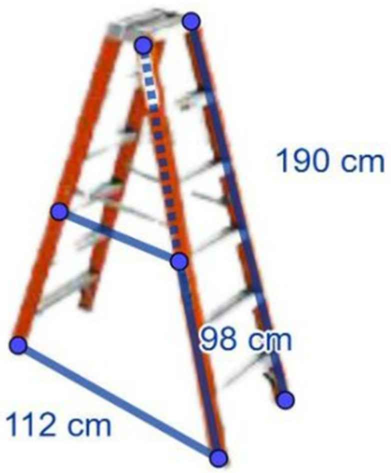
Documento "Actividades a entregar"

Actividades a entregar

1) En un partido de fútbol, el jugador Rodrigo (R) le hace un pase a Ángel (A) (ver figura). ¿Qué distancia recorrerá el tiro de Ángel para que sea gol?



2) Francisco usa la escalera que se ve en la imagen para pintar las paredes de su casa. Calcula la distancia de apertura del tercer escalón, teniendo en cuenta los datos que se muestran



3) Entregar las actividades de la Guía de GeoGebra

4) Realizar las siguientes divisiones de segmentos y dibujarlos.

a) Dibujar en una hoja lisa el segmento $\overline{AB}$ = 5 cm y dividirlo en 3 partes iguales.
b) Dibujar en una hoja lisa el segmento $\overline{AB}$ = 13 cm y dividirlo en 9 partes iguales.

Ficha "Aplicaciones del teorema de Thales"

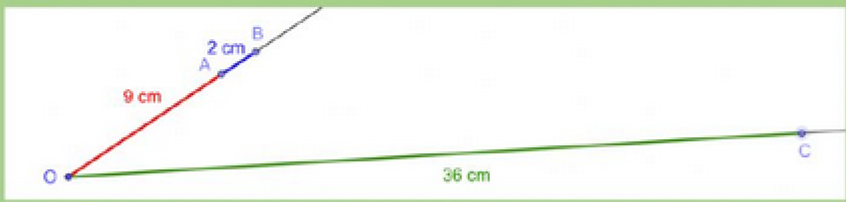
Aplicaciones del teorema de Thales

Nota: Realiza en tu carpeta los gráficos y cálculos necesarios.

Recuerda que las respuestas deben ser escritas en notación decimal y si es un segmento se debe colocar la unidad de medida.

Ejercicios:

1. Sean los segmentos $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ y $\overline{OC}$ de 9 cm, 11 cm y 36cm respectivamente. Calcular el valor del cuarto proporcional $\overline{OX}$.

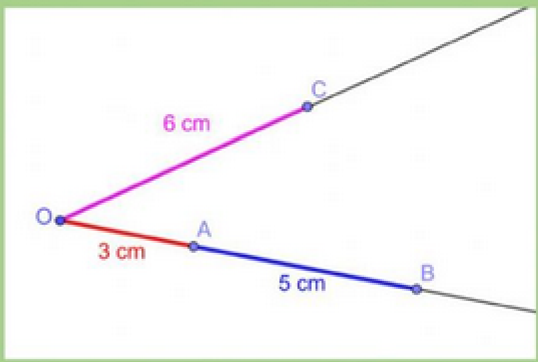


2. Sabiendo que la razón entre $\overline{OA}$ y $\overline{OB}$ es 0,375 y el segmento $\overline{OC}$ tiene una longitud de 6 cm ubicados como se observa en la imagen.
   Selecciona el valor del cuarto proporcional $\overline{OX}$.

   a) 10 cm

   b) 2,25 cm

   c) 16 cm



6.3 Anexo 3: <u>Semana 3</u>

Documento “Semejanza”

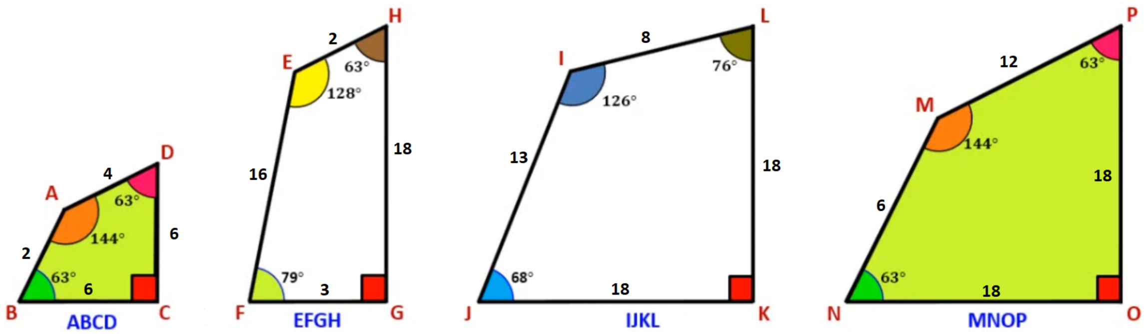
<u>SEMEJANZA</u>

Antes de comenzar con la introducción al tema de Semejanza les pedimos que entren al siguiente link que los llevara a un juego: https://wordwall.net/play/19386/239/461

En matemáticas, semejanza se refiere a las figuras geométricas que tienen la misma forma, pero distinto tamaño.Una figura es SEMEJANTE a otra si cumplen con tres condiciones:

1) Poseer la misma forma
2) Tener ángulos correspondientes congruentes
3) Tener lados correspondientes proporcionales

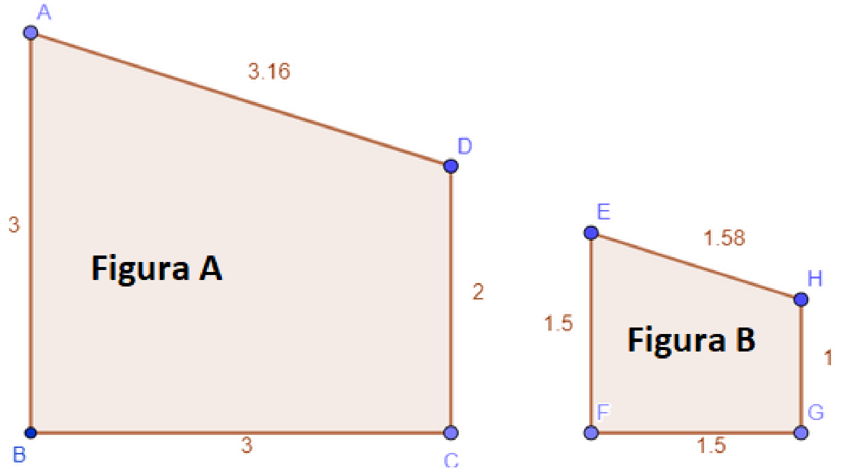
En este sentido, si tomamos estos 4 polígonos (Ver imagen abajo) se puede observar que aquellos que están pintados con verde son semejantes ya que ambos cumplen con las 3 condiciones mencionadas.



¿Cómo hallar la **razón de semejanza**?

La razón de semejanza entre A y B es el número por el que hay que multiplicar las longitudes de los lados de la figura A para obtener las longitudes de los lados de la figura B.

Entonces dadas dos figuras semejantes A y B, para calcular la razón de semejanza entre ellas, se divide la longitud de un lado de la figura B entre la longitud del lado correspondiente en la figura A.



Como se puede apreciar en la imagen de arriba tenemos 2 polígonos, la figura A y la figura B, con las siguientes medidas:

$\overline{AB}$=3 cm, $\overline{BC}$=3 cm, $\overline{CD}$=2 cm, $\overline{DA}$=3,16 cm
$\overline{EF}$=1,5 cm, $\overline{FG}$=1,5 cm, $\overline{GH}$=1 cm, $\overline{HE}$=1,58 cm

Ahora, tomando los lados correspondientes tenemos que:

$$\frac{\overline{EF}}{\overline{AB}}=\frac{1{,}5\ cm}{3\ cm}=0{,}5 \qquad \frac{\overline{FG}}{\overline{BC}}=\frac{1{,}5\ cm}{3\ cm}=0{,}5 \qquad \frac{\overline{GH}}{\overline{CD}}=\frac{1\ cm}{2\ cm}=0{,}5$$

$$\frac{\overline{HE}}{\overline{DA}}=\frac{1{,}58\ cm}{3{,}16\ cm}=0{,}5$$

Por lo tanto, la razón de semejanza entre A y B es de k=0,5.

Realizar la siguiente ficha https://es.liveworksheets.com/3-rs573599iu

Documento "Escala"

ESCALA

Una **escala** es la relación matemática que existe entre la realidad y el dibujo que de ella se hace sobre un plano. Se escribe en forma de razón donde el antecedente indica el valor del plano y el consecuente el valor de la realidad.

Antecedente

⇩

1 : 20 ⇦ **Consecuente**

Por ejemplo, si tenemos 1:20 o 1/20 dado en metros, significa que cada metro del plano son 20 metros en la realidad. Otro ejemplo, si tenemos 1:500.000 dados en centímetros tenemos que cada centímetro del plano, en la realidad son 500.000 centímetros, es decir, 5 kilómetros.

Las escalas dependiendo de la relación entre el antecedente y el consecuente pueden ser:

De ampliación, si el antecedente es más grande que el consecuente. Ejemplos: 100:1, 20:1, 5:1, 2:1.

Natural, si el antecedente y el consecuente coinciden plenamente, es decir, 1:1.

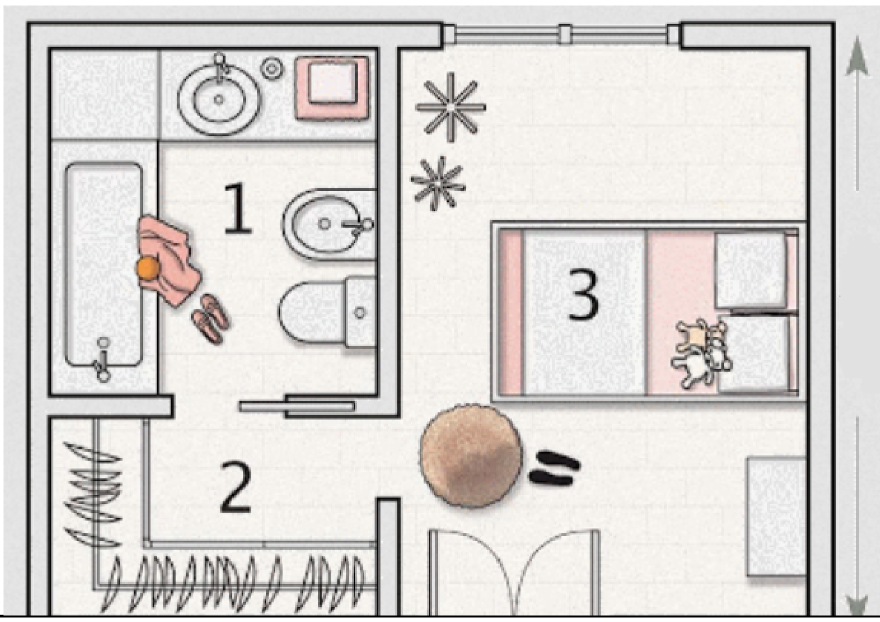
De reducción, si el antecedente es más pequeño que el consecuente. Ejemplos: 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100.

¿Para qué se usan las escalas?

Las escalas son utilizadas generalmente en la construcción de planos y mapas. Hay 2 maneras de representar las escalas: **Escala numérica** y **Escala gráfica**.

<u>Escala numérica</u>:

La escala numérica expresa la razón entre la distancia en el plano y la correspondiente en la realidad.

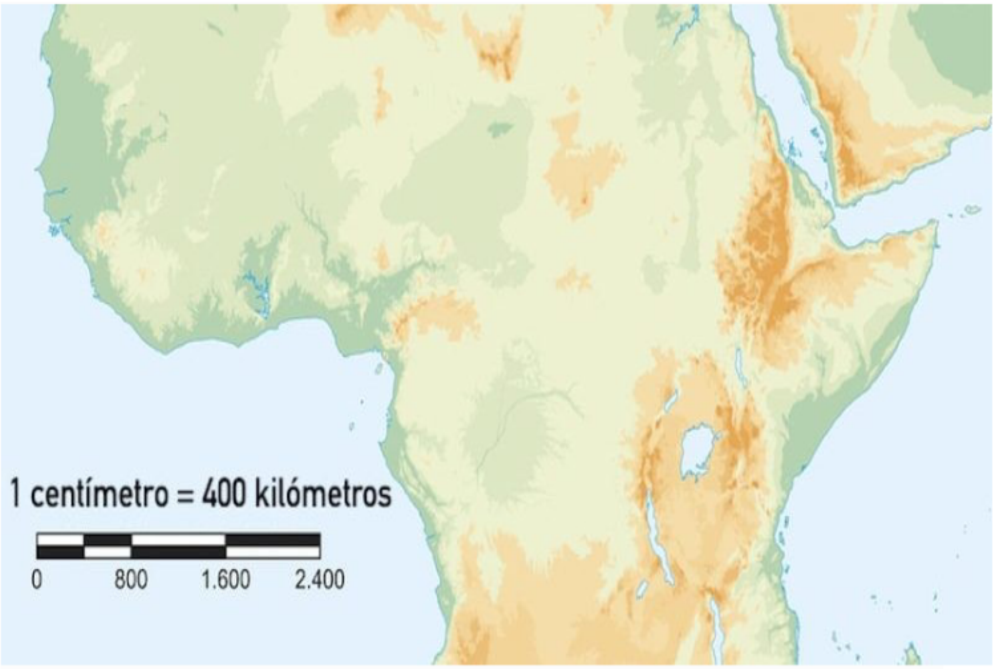


La escala 1: 120 nos indica que una unidad en el plano se corresponde con 120 unidades en la realidad.

Entonces, si en el plano el ancho de la cocina es de 3,3 cm en la realidad esa medida pasa a ser 3,3 cm x 120 = 396 cm.

Escala gráfica:

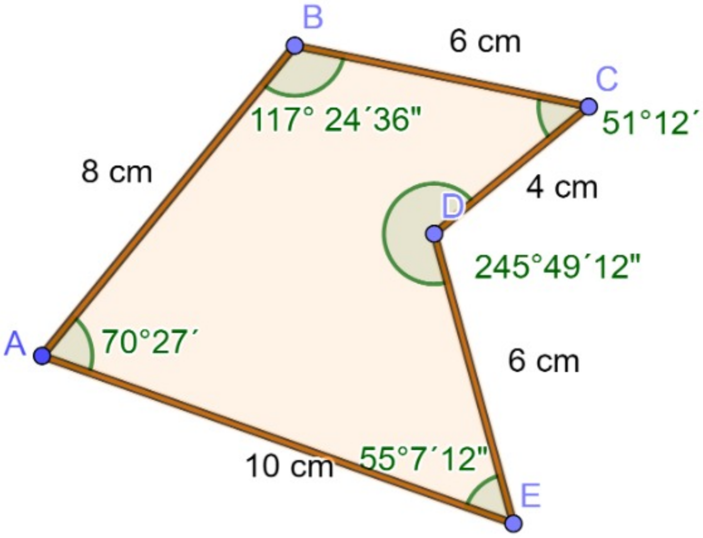
Una escala gráfica es una línea recta graduada, dividida en partes iguales. Las unidades de la escala representan la relación entre la longitud real de un objeto y la equivalente en unidades de dibujo. Suele usarse en mapas, cartas náuticas, planos y otras formas de representación espacial con escala unidad por unidad, es decir, en los que cada unidad dibujada representa un conjunto de unidades reales de medición. No debe confundirse con la escala numérica, si bien ambos son casos de escala.

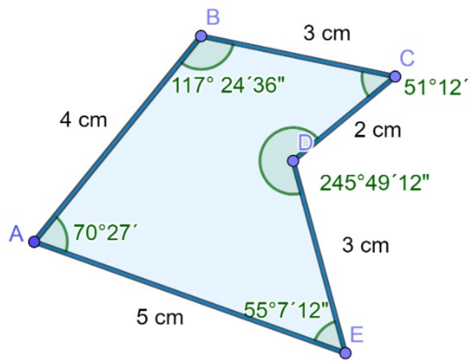


Documento "Actividades a entregar"

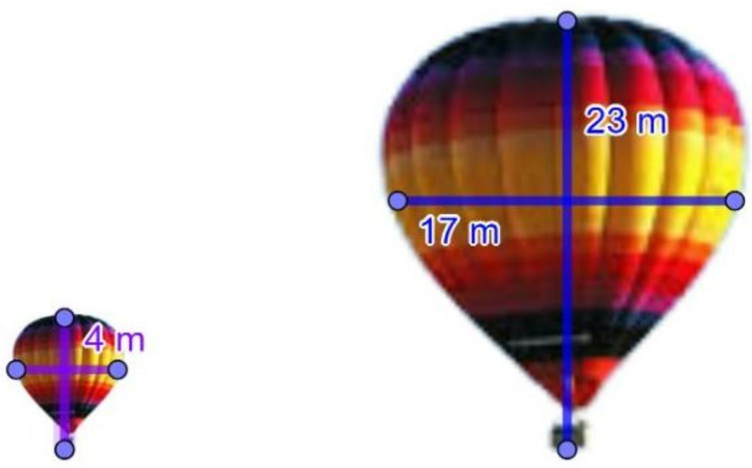
Actividades a entregar

1. Decidir si los siguientes polígonos son semejantes y justificar.
   En caso de ser semejantes calcular su razón

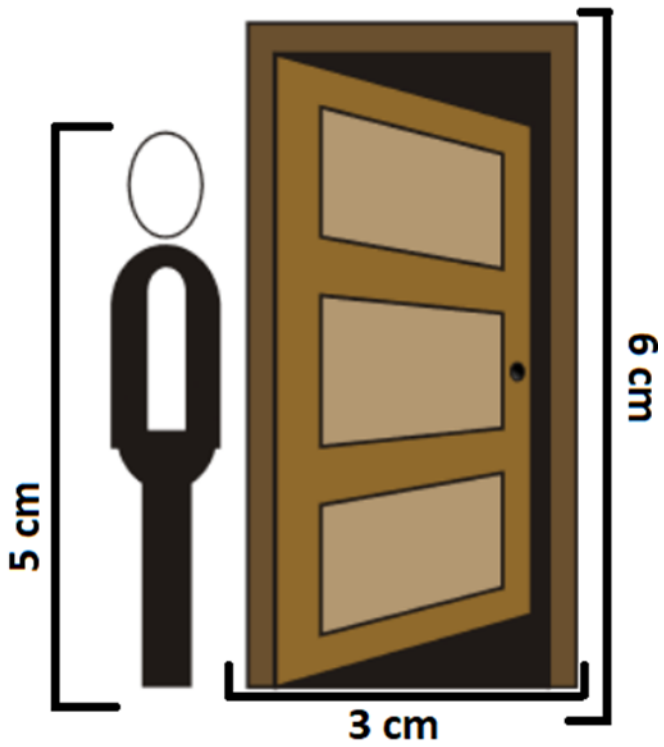




2. Una forma de construir los globos es tomando estas dos medidas principales.
   El modelo más popular de un globo aerostático mide 17 metros de diámetro en su parte más ancha, y 23 metros desde el suelo hasta la corona, ¿cuánto debería medir el diámetro del globo más pequeño para que sea semejante a éste, si su altura es de 4 metros?



3. Observa el dibujo. Sabiendo que el chico mide 1,75 m en la vida real, calcula las dimensiones reales (largo y ancho) de la puerta.

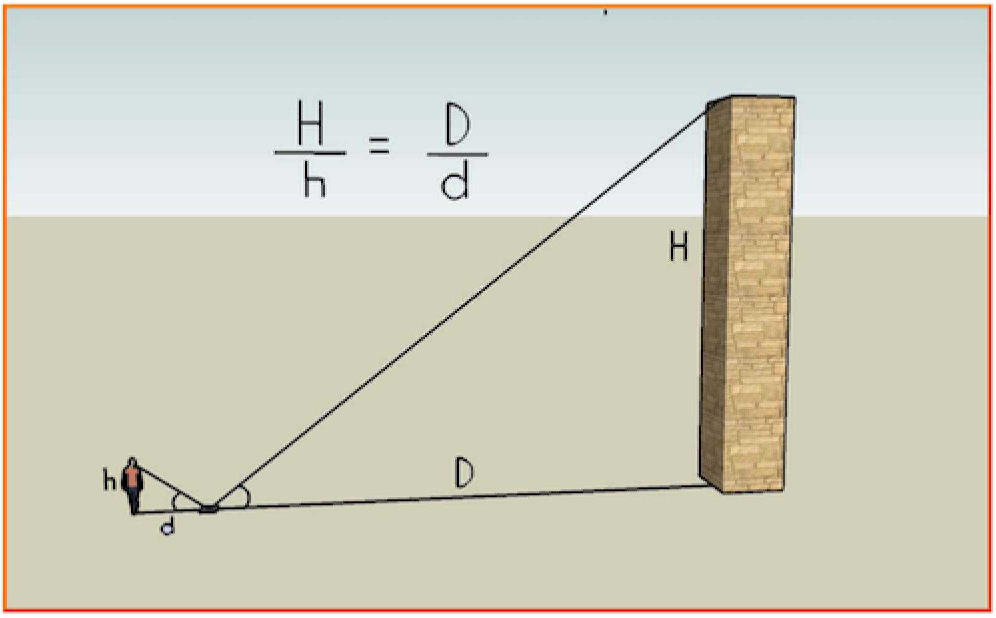


Documento "Experimento Semejanza"

El siguiente experimento tenía el mismo propósito que el experimento de Thales pero por cuestiones de tiempo y por la poca entrega del mismo decidimos dejarlo como un experimento opcional.

Medida de alturas mediante espejos

Un método sencillo de cálculo de alturas se basa en la utilización de un pequeño espejo en el que se ve reflejado el punto más alto del objeto del que queremos determinar su altura. Las reflexiones nos permiten formar dos triángulos semejantes, tal y como puedes observar en la siguiente escena.



A continuación trataremos de recrear este método desde nuestras casa:

MATERIAL: Un espejo pequeño, una cinta métrica, papel y lápiz.

DESCRIPCIÓN: Se trata de medir la altura de un objeto alto (Ropero, heladera, estante, algún familiar, etc) con los elementos señalados.

1. Para ello colocamos el espejo en el suelo, entre el objeto y el observador, de forma que éste, en posición erguida, pueda ver la parte más alta del objeto reflejada en el espejo.
2. A continuación, se miden la altura del observador (desde los ojos al suelo), la distancia de la base del objeto al espejo y la distancia del espejo al pie del observador (Procura estar a una distancia mínima de 1 metro del objeto para mayor precisión).
3. Con esos datos, calcula en tu cuaderno la altura del objeto. Comprueba que tu resultado coincide con la altura del mismo
4. Haz en tu cuaderno un dibujo que nos muestre el procedimiento empleado.

Ficha “Semejanza”

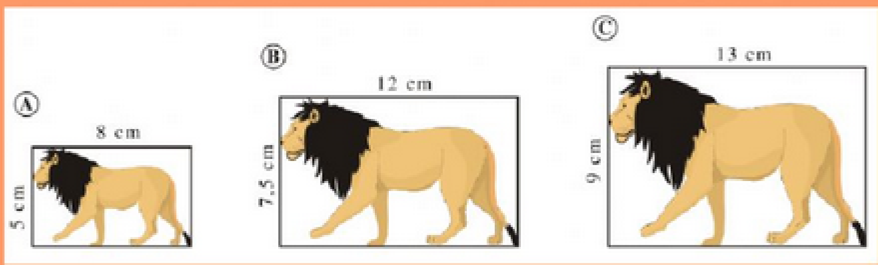
Semejanza

Nota: Usar notación decimal y si es longitud de segmentos recordar colocar unidad de medida.

Ejercicios:

1. Observa estas tres fotografías, señala la opción correcta y justifica en tu carpeta.

   - B y C son semejantes a A
   - B es semejante a A
   - A es semejante a C
   - C es semejante a B

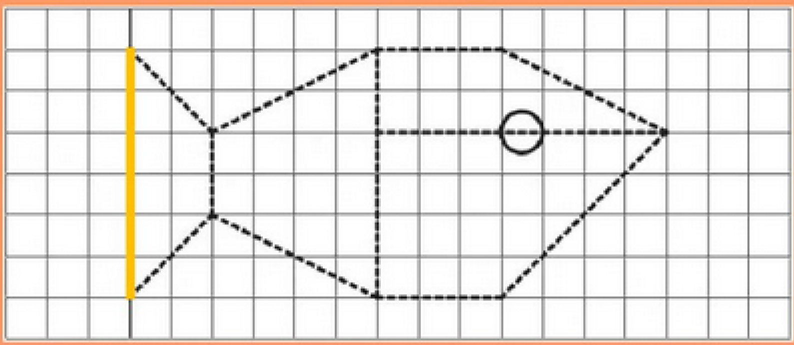


2. Los lados de un triángulo miden 6 cm, 8 cm y 12 cm. Se construye otro semejante cuyos lados correspondientes tienen las siguientes medidas 10,5 cm, 14 cm y 21 cm. ¿Cuál es la razón de semejanza?

Respuesta: la razón de semejanza es

3. Dado el siguiente dibujo, realizar el mismo en una hoja cuadriculada y de ahí realizar una reducción con razón k=$\frac{1}{2}$

(En el caso de no tener una hoja cuadriculada considerar que cada cuadrado de la imagen tiene $\frac{1}{2}$ cm de lado)



La longitud de la cola del pescado (segmento amarillo) reducida es

Los abajo firmantes, miembros del Tribunal de Evaluación del Trabajo Final de Prácticas de Metodología y Práctica de la Enseñanza, damos Fe que el presente ejemplar impreso se corresponde con el aprobado por el Tribunal.