Metodología y Práctica de la Enseñanza
FAMAF – U.N.C.

INFORME FINAL

Título: SEMEJANZA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS EN LA ESCUELA SECUNDARIA
Autores: Guzmán Sánchez, Miyaki M. & Muñoz Gallo, Jaqueline
Profesora Supervisora de MOPE: Smith, Silvina
Carrera: Profesorado en Matemática
Fecha: 24-11-2016

Clasificación:

97 Mathematical Education

Palabras Claves:

Semejanza. Proporcionalidad. Congruencia.

Criterios de semejanza de triángulos. Justificación.

Resumen:

En el presente informe se expone la experiencia durante la práctica profesional docente realizada por dos estudiantes de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación de la Universidad Nacional de Córdoba, en dos divisiones de tercer año del nivel secundario de un colegio público de gestión privada de la Ciudad de Córdoba Capital. El tema que se desarrolló fue *semejanza de figuras geométricas*.

El lector podrá encontrar una descripción de la institución y de los cursos, la planificación propuesta y la puesta en aula efectivamente implementada en cada división. Además, se reflexiona sobre una problemática relacionada con la práctica, la cual se titula: *Un pequeño análisis sobre cómo influyen en la práctica docente las diferentes concepciones acerca de lo que significa "justificar" en Matemática.*

Abstract

This report presents the teaching professional practice´s experience performed by two pre-service teachers studying at the Faculty of Mathematics, Astronomy, Physics and Computation of the National University of Córdoba. This practice was carried out at a public secondary school of private management of the city of Córdoba, Argentina, in two divisions of the third scholar year. The theme developed was *similarity of geometric figures*.

The reader will find a description of the institution and the courses, as well as the proposal for the classroom and its implementation in each division. The report deals also with a problem related to the practice, which has been titled: *A short analysis of how the different conceptions about what it means to "justify" in Mathematics affects the teaching practice*.

Queremos agradecer al equipo docente a cargo de la materia Metodología y Práctica de la Enseñanza (MOPE) por su acompañamiento, contención y por brindarnos herramientas de gran utilidad para nuestra formación como futuros docentes.

A la institución donde desarrollamos nuestras prácticas por su generosidad y confianza, a la docente a cargo de los cursos y a los alumnos por su buena predisposición.

A nuestros compañeros de MOPE por aportar sus consejos y por compartir junto a nosotras esta inolvidable experiencia.

Y por último pero no menos importante, agradecemos a nuestros amigos y familiares por su apoyo incondicional durante toda nuestra carrera.

Nunca consideres el estudio como una obligación sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.

Albert Einstein

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

En esta sección se presenta una descripción de la institución educativa para contextualizar el desarrollo de la práctica docente. Por un lado, características generales, como: ubicación de la institución, gestión, especialidad, infraestructura, entre otras; y por otro lado, características particulares, como: cursos en los que se trabajó, alumnos, medios y recursos disponibles, modalidad de trabajo en el aula, relación de los alumnos con los distintos docentes, entre otras características. Cabe destacar que la siguiente información fue recopilada durante el período de observaciones, previo a la práctica docente.

1.1. Acerca de la institución

La institución en la que hemos realizado nuestra práctica docente está ubicada en la zona noroeste de la ciudad de Córdoba, Argentina. Es una entidad de gestión privada con financiamiento público provincial. Cuenta con coordinadores de áreas curriculares en todos los niveles; dichos niveles son:

- Inicial
  - Jardín Maternal (Sala de bebés y Sala de dos años)
  - Jardín de Infantes (Salas de tres, cuatro y cinco años)
- Primario
- Secundario
- Terciario

Este instituto es mixto, posee doble jornada, es trilingüe y bicultural. El nivel secundario se divide en dos ciclos de tres años de duración cada uno: el Ciclo Básico y el Ciclo Orientado. Este último se compone de dos orientaciones:

- Economía y Administración
- Ciencias Naturales

El nivel Secundario posee 6 (seis) cursos con dos divisiones cada uno.

Desde el exterior no se observa ningún cartel representativo de la institución. Está situada dentro de un predio cerrado; cuenta con dos accesos: uno principal para automóviles y peatones y otro exclusivo para automóviles; ambas entradas poseen un puesto de vigilancia.

Dentro del predio se encuentran dos estacionamientos, un templo y dos edificios, uno correspondiente al nivel Inicial y Maternal y otro (de dos pisos) correspondiente a los niveles Primario (planta baja) y Secundario (planta alta).

En planta baja, correspondiente al nivel Primario, podemos encontrar: aulas, dirección, sala de maestros, baños para alumnos y para docentes, sala de videos, sala de música, sala de computación, laboratorio de ciencias, laboratorio aula digital, biblioteca y sala de lectura, un comedor con cocina, un kiosco, dos patios internos (en uno de los patios se hallan dos mástiles de banderas, juegos infantiles y aros de básquet), escalera para acceder a la planta alta y un patio techado con escenario y aros de básquet. En los pasillos se distribuyen casilleros para los alumnos y dispensadores con agua fría y caliente.

A la planta alta se puede acceder de dos formas: a través del nivel Primario o por medio de una escalera externa que desemboca en una terraza; aquí encontramos dos mástiles para banderas, dos metegoles y la entrada al nivel Secundario. En dicha instalación podemos encontrar: aulas, dirección, dos preceptorías, sala de profesores, baños para alumnos y para autoridades, un kiosco con fotocopiadora y dos puestos de limpieza. En el pasillo central podemos encontrar casilleros para los alumnos, dispensadores de agua fría y caliente, una heladera, un microondas, sillones, bancos, mesas ratonas y paneles para todo tipo de publicaciones (ver Figura 1).

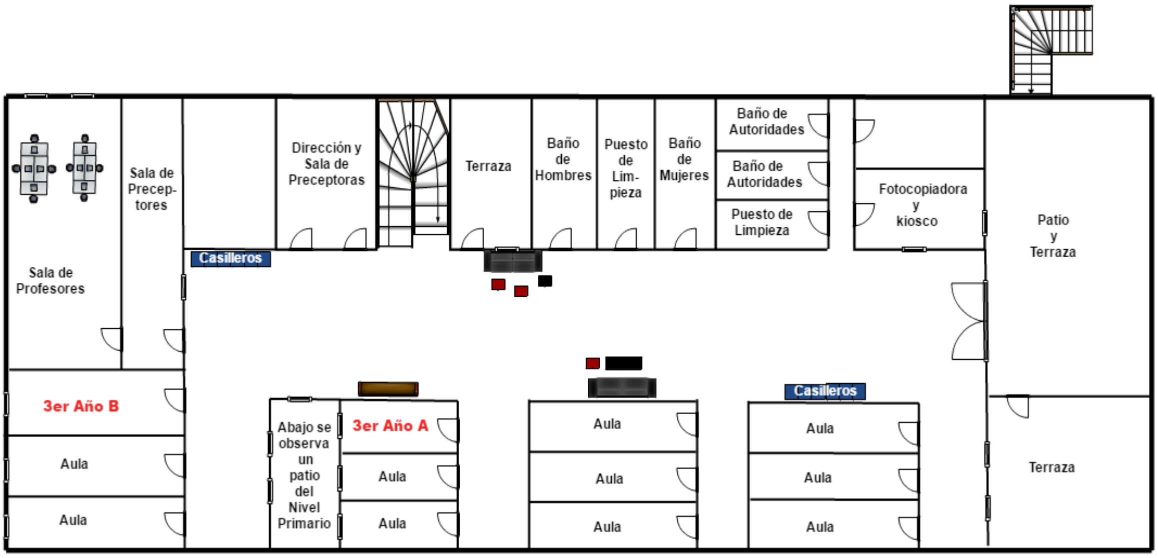


Figura 1. Planta alta

1.2. Acerca de los cursos

Desarrollamos nuestra práctica profesional docente en tercer año, divisiones A y B. Ambos cursos estaban a cargo de la misma docente y tenían la misma planificación anual.

El curso de 3º A, a cargo de la practicante Miyaki, contaba con 22 alumnos: 12 varones y 10 mujeres. El curso de 3º B, a cargo de la practicante Jaqueline, contaba con 21 alumnos: 12 varones y 9 mujeres.

Ambos cursos tenían una carga horaria de 5 (cinco) horas cátedra[1] semanales, según se muestra en la Figura 2.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
7:50 a 8:30		3º A		3º A	
8:30 a 9:10					
9:10 a 9:20	Recreo				
9:20 a 10:00		3º A			
10:00 a 10:35		3º B			
10:35 a 10:50	Recreo				
10:50 a 11:30				3º B	
11:30 a 12:10					
12:10 a 12:20	Recreo				
12:20 a 13:00		3º B			
13:00 a 13:30					
13:30 a 14:10	Almuerzo				
14:10 a 14:50					
14:50 a 15:30					

Figura 2. Horarios de clases de matemática en tercer año

Durante el período de observación pudimos percibir que los alumnos de 3º B eran un tanto más revoltosos que los de 3ºA, pero en ambos cursos los estudiantes eran muy participativos a la hora de exponer sus producciones, además siempre hubo respeto entre ellos. También notamos que era habitual que los alumnos asistieran a clases, a lo sumo se ausentaba uno o dos alumnos. Otra característica que pudimos apreciar es que, en reiteradas ocasiones, algunos estudiantes ubicaban sus asientos muy cerca del pizarrón, manifestando que desde otra ubicación no se distinguía bien lo que estaba escrito. Estas características fueron tomadas en cuenta a la hora de realizar la planificación para nuestras prácticas.

[1] Cada hora cátedra corresponde a 40 minutos reloj.

Las aulas de ambos cursos tenían la misma distribución espacial. Ambas contenían: una puerta de vidrio de doble hoja, dos ventanas de vidrio con vista a un pasillo, un ventanal de vidrio con persiana (dicho ventanal tenía el mismo largo que el aula y vista a patios correspondientes al nivel Primario), dos ventiladores, calefacción central, mesa y silla individuales para cada alumno (con movilidad independiente), un escritorio con silla para el docente, un pizarrón, dos paneles de telgopor para producciones de los alumnos y un tacho de basura (ver Figura 3).

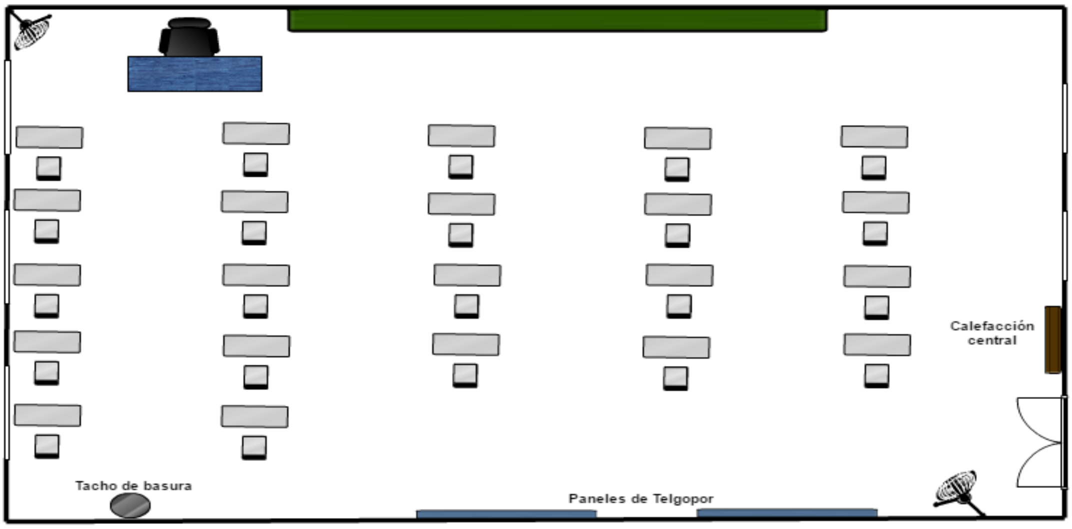


Figura 3. Plano de un aula

1.3. Recursos utilizados en el aula

Tanto en el aula de 3º A como en la de 3º B estaban disponibles un pizarrón para tiza, elementos geométricos (regla, transportador, compás y escuadra) y dos paneles de telgopor donde se mostraban diferentes producciones de los alumnos (durante el tiempo que estuvimos en el establecimiento, pudimos apreciar que generalmente estas producciones no correspondían al área de Matemática).

Cada alumno contaba con una carpeta para realizar todo tipo de registro: definiciones, enunciados, actividades realizadas en clase, tareas solicitadas, etc., además de calculadora, algunos elementos geométricos y guías que contenían teoría y actividades prácticas proporcionadas por la docente, correspondientes a cada tema que se iba a trabajar. Según nos informó la profesora de matemática a cargo de ambos cursos, al comienzo del cursado, pidió a los alumnos un pequeño abono monetario, el cual cubrió los gastos de fotocopias necesarios para todo el año lectivo (esto incluía las guías antes mencionadas y las evaluaciones). Con respecto a las demás asignaturas, hemos observado que los docentes se manejan de manera similar, excepto para Educación Tecnológica, ya que aquí, al trabajar con computadoras (con acceso a internet) el profesor cargaba las actividades en un aula virtual. Además, la institución contaba con una pantalla móvil, que podía ser solicitada por el docente en caso de ser necesaria la reproducción de algún video.

1.4. Estilo de trabajo en la clase de matemática

El desarrollo de las clases estaba en cierto modo ligado a la evaluación. La docente a cargo de los cursos nos informó que, junto con el coordinador del área de Matemática, decidieron implementar la siguiente forma de evaluación: del puntaje total asignado, es decir 10 (diez) puntos,

- → 5 (cinco) puntos corresponden a una evaluación escrita (tradicional) que se toma al finalizar el tema que se está desarrollando.
- → 5 (cinco) puntos se corresponden con cinco preguntas orales que la profesora va haciendo individualmente a los alumnos en el transcurso de las clases previas a la evaluación escrita. Generalmente, la profesora realizaba estas preguntas al comienzo de la clase, para que sirvieran como repaso; en ocasiones, las preguntas eran realizadas en diferentes momentos de la clase.

De este modo, las clases comenzaban generalmente con un repaso. Luego del mismo, la profesora anunciaba a los alumnos cómo iba a continuar la clase.

La primera vez que fuimos a observar los cursos era el día previo a una evaluación. Los alumnos pasaban al pizarrón a corregir diferentes ejercicios; posteriormente, la docente les solicitó que realizaran las actividades de una "autoevaluación" que estaba en la guía, porque las iban a corregir antes de finalizar el módulo.

Las clases siguientes se llevaron a cabo de manera similar: la profesora dejaba actividades para que desarrollaran de manera individual o grupal (esto quedaba a elección de los alumnos), mientras iba recorriendo el aula y supervisando el trabajo del alumnado. Con respecto al tiempo, se trabajaba durante toda la clase respetando los límites de horarios establecidos por la docente. La metodología de corrección era siempre la misma: diferentes alumnos pasaban al pizarrón a mostrar su producción; si algún otro alumno realizaba un procedimiento distinto al que se estaba exponiendo, éste lo leía oralmente o bien pasaba a escribirlo en la pizarra.

Observamos que la relación entre la profesora y los alumnos siempre fue de mutuo respeto; a pesar que ambas partes se tuteaban, muchas veces la docente llamaba a los alumnos por el apellido. Las ideas y aportes realizados por parte de los estudiantes siempre eran tomadas en cuenta tanto por la profesora como por sus mismos compañeros.

1.5. Estilo de trabajo en las diferentes asignaturas

En la observación de día completo pudimos percibir que la relación entre alumnos y docentes (y autoridades en general) era bastante informal, dependiendo del docente que estuviese a cargo de la asignatura; pero cabe aclarar que siempre hubo respeto mutuo entre ambas partes, ya que en todo momento la institución se encarga de promover este tipo de valores.

En cuanto a la metodología de trabajo en las diferentes asignaturas, era muy similar a la que se implementaba en Matemática. En la mayoría de las materias -no en todas- los alumnos contaban con una Guía Teórico-Práctica proporcionada por el profesor a cargo. Las correcciones de estas guías se realizaban de manera oral, o bien los alumnos pasaban a desarrollar las distintas actividades en el pizarrón.

2. DISEÑO DE LA PRÁCTICA E IMPLEMENTACIÓN EN EL AULA

2.1. Acerca de la planificación anual de la profesora de los cursos en los que realizamos la práctica profesional docente

Desde la institución nos brindaron el Programa Anual de la materia. La docente a cargo de los cursos nos informó que para el dictado de sus clases se guiaba por los contenidos establecidos en dicho programa, sin escribir una planificación detallada. Por lo tanto, en esta sección se presentan el programa anual, los contenidos trabajados antes y después de nuestra práctica docente y el tema que nos fue asignado para desarrollar.

2.1.1. Acerca del programa anual

Transcribimos parte del programa anual que nos proporcionó la profesora tutora:(…) Teniendo en cuenta el enfoque presentado, para tercer año de esta institución y siguiendo el diseño curricular de la provincia de Córdoba, está pensado como un curso que profundiza contenidos de primero y segundo año, tomados como conocimientos previos para la construcción de los contenidos de tercer año en este ciclo lectivo 2016.

En este sentido, el programa está organizado en cuatro ejes temáticos: geometría, proporcionalidad numérica, proporcionalidad geométrica y trigonometría. Dichos ejes se interrelacionan durante todo el ciclo lectivo, mediante la transferencia de los contenidos de aritmética aplicados a la geometría, dándole sentido unos a otros.

En el primer eje, la proporcionalidad numérica y entre magnitudes se desarrollará de manera integrada con la operatoria en el conjunto de los números racionales, analizando el contexto de uso de los diferentes tipos de números y sus representaciones en la resolución de situaciones problemáticas inherentes a la matemática y extra-matemática.

Para el segundo y tercer eje, bajo el contexto geométrico de la proporcionalidad y semejanza de triángulos se desarrollarán las razones trigonométricas. La resolución de situaciones problemáticas será el eje de trabajo como así también el uso fluido de la calculadora científica para calcular tanto razones trigonométricas como ángulos.

Para el cuarto eje, sobre el estudio de figuras planas y cuerpos geométricos, se trabajará, partiendo de una visita al CPC Colón, analizaremos su diseño, armaremos una maqueta con el correspondiente análisis de todos sus elementos y el cálculo de sus perímetros, áreas laterales y totales y volumen. Recuperando lo estudiado en el segundo eje, se analizará la semejanza de triángulos, casos y criterios de semejanza.

Objetivos:

Se espera que al finalizar tercer año el alumno sea capaz de:

- Resolver problemas que requieran del planteo de ecuaciones simples con su respectiva justificación aplicando proporcionalidad numérica y entre magnitudes.
- Relacionar los números con medidas de segmentos.
- Aplicar en resolución de problemas congruencia y semejanza de formas bidimensionales y tridimensionales.
- Identificar situaciones que involucren dos variables por medio de una relación de proporcionalidad directa.
- Reconocer situaciones y relaciones que involucran dos variables que se vinculan no proporcionalmente.
- Reconocer el valor de la modelización matemática en relación con algunos fenómenos de la vida real.
- Manipular y relacionar distintas formas de lenguaje: numérico, gráfico y algebraico como medios para organizar, anticipar y comunicar información de manera precisa.
- Utilizar correctamente el vocabulario matemático para comunicar procedimientos y resultados.
- Interpretar enunciados de problemas o ejercicios vinculados con la noción de proporcionalidad.

- Valerse de propiedades numéricas o geométricas conocidas como medio para resolver situaciones problemáticas.
- Utilizar la calculadora como herramienta para desafiar, descubrir y validar resultados.

2.1.2. Contenidos desarrollados por la docente previo al inicio de prácticas

Según el programa que nos proporcionaron desde la institución, los contenidos que debieron ser desarrollados con anterioridad a nuestra práctica docente son los consignados a continuación:

1º Trimestre

EJE Nº 1: LA PROPORCIONALIDAD: aspecto numérico

UNIDAD 1: Proporcionalidad numérica

Magnitudes directas e inversamente proporcionales. Constante de proporcionalidad. Razón. Proporción. Propiedad fundamental de las proporciones. Regla de tres. Cálculo de medios y extremos de una proporción empleando la operatoria y propiedades de las operaciones de números racionales. Propiedades. Escala. Porcentajes. Proporcionalidad inversa. Relaciones no proporcionales.

Resolución de situaciones problemáticas de la vida cotidiana, empleando las distintas magnitudes y su proporcionalidad.

Comunicación en forma oral o escrita de los procedimientos seguidos en la resolución de problemas. Análisis de la razonabilidad de los resultados obtenidos y la cuantificación de los errores. Argumentación y validación de los procedimientos seleccionados.

2º Trimestre

EJE Nº 2: LA PROPORCIONALIDAD: aspecto geométrico

UNIDAD 2: Proporcionalidad geométrica: segmentos proporcionales

Segmentos proporcionales. Teorema de Thales. Corolarios y aplicaciones. Utilización de la proporcionalidad entre segmentos para calcular las medidas de los mismos. Utilización del teorema de Thales y sus corolarios para resolver problemas de la vida cotidiana.

2.1.3. Contenidos a ser desarrollados por la docente posterior al período de prácticas

A continuación transcribimos parte del programa anual elaborado por la profesora tutora:

3º Trimestre

EJE Nº 3: TRIGONOMETRÍA

UNIDAD 3: Razones trigonométricas

Razones trigonométricas. Exploración de razones trigonométricas con la calculadora. Resolución de triángulos rectángulos.

Relación entre las razones trigonométricas de un ángulo agudo y de ángulos complementarios. Resolución de situaciones problemáticas a través del planteo de relaciones trigonométricas: centradas en la matemática u otras áreas de conocimiento. Obtención de medidas de lados y ángulos de los triángulos rectángulos operando en algunos casos con la calculadora.

Comunicación en forma oral o escrita de los procedimientos seguidos en la resolución de problemas. Análisis de la razonabilidad de los resultados obtenidos y la cuantificación de los errores. Argumentación y validación de procedimientos seleccionados.

EJE Nº 4: GEOMETRÍA: figuras planas y cuerpos geométricos

UNIDAD 4: Triángulos, cuadriláteros, cuerpos

Revisión de triángulos, clasificación, elementos, propiedades. Triángulo rectángulo, Teorema de Pitágoras.

Polígonos. Clasificación según número de lados. Suma de ángulos interiores y exteriores. Cuadriláteros: concepto, clasificación, propiedades de los lados, diagonales, ángulos opuestos. Cálculo de perímetros y áreas. Resolución de situaciones problemáticas.

Cuerpos geométricos: cubo, prisma, cilindro, cono, esfera.

Reconocimiento de diferentes cuerpos en visita al CPC Colón. Construcción de esquema, maqueta y/o empleo de graficador o software para la construcción y análisis de cuerpos geométricos.

2.1.4. Tema de práctica en la planificación anual del curso

El tema asignado para nuestras prácticas se ubica en la unidad 2 del segundo trimestre y comprende: Concepto de semejanza. Criterios de semejanza de triángulos. Propiedades.

Aplicación de los criterios de semejanza de triángulos para resolver diferentes situaciones problemáticas centradas en matemática u otras áreas del conocimiento. Conexiones entre los procedimientos seguidos en la resolución de problemas y los conocimientos aplicados. Análisis de la razonabilidad de los resultados obtenidos y la cuantificación de errores. Argumentación y validación de procedimientos seleccionados.

Como el tema *semejanza de figuras* está directamente vinculado con el tema *proporcionalidad* -numérica y geométrica- los contenidos relacionados con este último fueron de gran utilidad a la hora de llevar a cabo la planificación e implementación de nuestras prácticas.

Como se puede observar en la descripción de la unidad 4, la docente a cargo de los cursos previó una visita al CPC Colón, para conocer y analizar las formas de los cuerpos geométricos con los que éste fue construido. Propuso desarrollar, luego de esta visita, un proyecto, en el marco del cual los alumnos confeccionarían esquemas y maquetas del CPC. Al realizar estas actividades, los alumnos tendrían la oportunidad de poner en juego el concepto de semejanza de figuras geométricas desarrollado durante la práctica profesional docente.

2.2. Acerca de la planificación de las prácticas

En esta sección mostramos los contenidos que se planificaron con anterioridad al desarrollo de la práctica docente y los que efectivamente fueron llevados a cabo en tiempo y forma durante la misma.

Para la elaboración de nuestra planificación tuvimos en cuenta diversas fuentes: el programa anual de la profesora a cargo de los cursos, el Diseño Curricular para la Educación Secundaria de la Provincia de Córdoba 2011 - 2015 y el texto de Gvirtz & Palamidessi (2006). En este último texto, los autores definen algunas variables a tener en cuenta a la hora de diseñar y desarrollar la enseñanza, tales como metas y objetivos, selección de los contenidos, organización y secuenciación de los contenidos, tareas y actividades, selección de materiales y recursos, participación de los alumnos, organización del escenario y evaluación de los aprendizajes. A continuación ampliamos cada una de estas variables, centrándonos en nuestra propia experiencia.

2.2.1. Metas y objetivos

- ✓ Identificar lados homólogos y ángulos correspondientes de dos figuras geométricas.
- ✓ Hallar la constante de proporcionalidad de los lados homólogos (si existiera) y determinar la congruencia de los ángulos correspondientes (si existiera).
- ✓ Reconocer y distinguir figuras semejantes.

- ✓ Identificar triángulos semejantes empleando el criterio de semejanza de triángulos adecuado.
- ✓ Encontrar triángulos semejantes aplicando la Propiedad Fundamental de semejanza de triángulos (triángulos en posición de Thales).

2.2.2. Selección de los contenidos

Esta variable que proponen los autores hace referencia a los contenidos a enseñar que el docente debe seleccionar. En nuestro caso, los contenidos del programa de la profesora que nos asignaron fueron: Concepto de semejanza. Criterios de semejanza de triángulos. Propiedades. Aplicación de los criterios de semejanza de triángulos para resolver diferentes situaciones problemáticas centradas en matemática u otras áreas del conocimiento. Análisis de la razonabilidad de los resultados obtenidos y la cuantificación de errores. Argumentación y validación de procedimientos seleccionados.

2.2.3. Organización y secuenciación de los contenidos

En este apartado presentaremos el cronograma previsto para la práctica docente y el cronograma implementado para cada división.

2.2.3.1. Cronograma Previsto para ambas divisiones

A continuación presentamos la planificación clase por clase diseñada por las practicantes, explicitando actividades y contenidos a desarrollar. Dichas actividades se analizarán con más detalle en la sección 2.2.4.

Cabe aclarar que esta propuesta a priori fue preparada para cuatro semanas y al ser implementada se extendió a cinco semanas, debido a imprevistos como feriados o actividades extracurriculares de la institución que impidieron el desarrollo del cronograma planificado inicialmente.

Clase	Tiempo de duración	Actividades desarrolladas	Contenido asociado a las actividades a presentar
Primera clase	120 minutos	**Actividad 1**: buscando las parecidas. **Actividad 2**: ampliación y reducción de una figura. **Actividad 3**: encontrar la/s ampliación/es de un rectángulo dado.	Concepto provisorio e informal de semejanza de figuras geométricas

		Puesta en común de cada una de las actividades.	
Segunda clase	80 minutos	Repaso. Guía 1 de actividades.	Concepto formal de semejanza de figuras geométricas, razón de semejanza. Ejemplos de figuras semejantes.
Comentario: se planificó la actividad extra Nº1 para presentar a los alumnos en caso que se concluyera la guía 1 antes de lo previsto.			
Tercera clase	120 minutos	Repaso. Actividad: encontrar los triángulos semejantes.	Concepto de criterio de semejanza de triángulos. Enunciados de los criterios de semejanza de triángulos, con sus correspondientes ejemplos.
Cuarta clase	80 minutos	Repaso. Guía 2 de actividades.	Propiedad Fundamental de semejanza de triángulos (triángulos en posición de Thales).
Comentario: se planificó la actividad extra Nº2 para presentar a los alumnos en caso que se concluyera la guía 2 antes de lo previsto.			
Aclaración: se guionaron con detalle las cuatro primeras clases. Una vez comenzada la práctica advertimos que el tiempo estimado para cada actividad planificada se iba a prolongar. Es por esta razón que las cuatro clases guionadas se extendieron a siete clases.			
Octava clase Esta clase se planificó durante el proceso de práctica.	80 minutos	Repaso. Guía 3 de actividades.	Aplicación de los criterios de semejanza de triángulos con referencia a la semirrealidad (Skovsmose, 2000).
Evaluación final (escrita).			

2.2.3.2. Cronograma Implementado

A continuación se muestran los cronogramas implementados para 3º A y 3º B respectivamente.

Fecha	**Tiempo de duración**	**Contenido trabajado**	**Actividades desarrolladas**
26-07-2016	40 minutos 40 minutos 40 minutos	Concepto provisorio e informal de semejanza de figuras geométricas.	Actividad 1: Buscando las parecidas. Corrección y puesta en común de la actividad 1. Actividad 2. a) Ampliación de figura.

28-07-2016	40 minutos	Concepto provisorio e informal de semejanza de figuras geométricas.	Actividad 2. b) Reducción de figura. Corrección de actividad 2.
	40 minutos		Actividad 3: Encontrar la/s ampliación/es del rectángulo A, y su correspondiente corrección.
02-08-2016	40 minutos 40 minutos 40 minutos	Definiciones de semejanza de figuras geométricas y razón de semejanza. Ejemplos.	Guía 1 de actividades: Actividad 1, 2 y 3 y su respectiva corrección.
04-08-2016	40 minutos	Aplicaciones del concepto de semejanza de figuras geométricas.	Corrección de actividad 4 y 5 de la guía 1.
	40 minutos		Actividad: Encontrar los triángulos semejantes.
09-08-2016	40 minutos 40 minutos 40 minutos	No hubo clase de matemática porque los alumnos asistieron a una obra de teatro.	
11-08-2016	40 minutos	Evaluación *corta*.	
	40 minutos	Actividad extra N°1. Corrección y puesta en común de la actividad: Encontrar los triángulos semejantes.	
16-08-2016	40 minutos 40 minutos 40 minutos	Definición de criterio de semejanza de dos triángulos. Enunciados de criterios de semejanza de triángulos. Propiedad fundamental de semejanza de triángulos.	Guía 2 de actividades y corrección de algunas actividades. Devolución de evaluaciones.
18-08-2016	40 minutos 40 minutos	Repaso de criterios de semejanza de triángulos y de Propiedad Fundamental de semejanza de triángulos.	Corrección de algunas actividades que quedaron pendientes de la guía 2.
23-08-2016	40 minutos	Repaso de criterios de semejanza de triángulos.	
	40 minutos 40 minutos	Guía 3 de actividades, actividad extra N°1, actividad extra N°2 y sus respectivas correcciones.	
25-08-2016	40 minutos 40 minutos	Evaluación final.	
02-09-2016	15 minutos	Devolución de evaluaciones.	

Fecha	Tiempo de duración	Contenido trabajado	Actividades desarrolladas
26-07-2016	40 minutos 40 minutos	Concepto provisorio e informal de semejanza de figuras geométricas.	Actividad 1: Buscando las parecidas.
	40 minutos		Corrección y puesta en común de la actividad 1.
28-07-2016	40 minutos	Concepto provisorio e informal de semejanza de figuras geométricas.	Actividad 2: Ampliación y reducción de figura, con su correspondiente corrección.
	40minutos		Actividad 3: Encontrar la/s ampliación/es del rectángulo A, y su correspondiente corrección.
	40 minutos	Definiciones de semejanza de figuras	Ejemplos de figuras semejantes y no

02-08-2016	40 minutos 40 minutos	geométricas y razón de semejanza.	semejantes.
04-08-2016	40 minutos 40 minutos	Ejemplos de figuras no semejantes.	Guía 1 de actividades.
09-08-2016	40 minutos	No hubo clase de matemática porque los alumnos asistieron a una obra de teatro.	
	40 minutos 40 minutos	Aplicaciones del concepto de semejanza de figuras geométricas.	Finalización de las actividades de la guía 1 y su correspondiente corrección.
11-08-2016	40 minutos	Evaluación *corta*.	
	40 minutos	Enunciados de criterios de semejanza de triángulos.	Actividad: encontrar los triángulos semejantes, con su correspondiente corrección.
16-08-2016	40 minutos	Repaso de los criterios de semejanza de triángulos. Devolución de evaluación.	
	40 minutos 40 minutos	No hubo clase de matemática porque los alumnos asistieron a un debate relacionado con cuestiones culturales de la institución.	
18-08-2016	40 minutos 40 minutos	Propiedad Fundamental de semejanza de triángulos.	Guía 2 de actividades. Corrección de actividad 1.
23-08-2016	40 minutos 40 minutos 40 minutos	Conclusión de actividades de la guía 2.	Corrección de actividades restantes correspondientes a la guía 2. Guía 3 de actividades y su correspondiente corrección.
25-08-2016	40 minutos 40 minutos	No hubo clase de matemática porque la mayoría de los alumnos se retiró para asistir a la sentencia por la megacausa de La Perla.	
30-08-2016	40 minutos	Repaso de contenidos previo a la evaluación.	
	40 minutos 40 minutos	Evaluación final.	
02-09-2016	15 minutos	Devolución de evaluaciones.	

2.2.4. Tareas y actividades

Las actividades que seleccionamos para presentar durante nuestra práctica docente estaban pensadas como herramienta de ayuda para internalizar los contenidos matemáticos y favorecer el aprendizaje. Dichas actividades tenían la intención de incentivar el trabajo grupal e individual de los estudiantes, con *pequeños aportes* de las practicantes para promover la autonomía en los alumnos.

Las consignas de las actividades a realizar se presentaban impresas en papel obra. Si la modalidad de la tarea era grupal, se entregaba una consigna por grupo y si la tarea era individual, se entregaba una consigna a cada alumno.

Para cada actividad las practicantes destinábamos un tiempo para su realización y posterior corrección. Una vez que los alumnos finalizaban las tareas se realizaba una puesta en común en la cual algunos de ellos pasaban al pizarrón a mostrar sus producciones. Los demás comparábamos y contrastábamos lo expuesto, dábamos tiempo a debates y discusiones con el fin de validar -en caso que lo elaborado fuera correcto- o de analizar los errores -en caso que los hubiera- ya que consideramos que esta última instancia (analizar el error) es enriquecedora a la hora de generar discusión y contribuir a un aprendizaje significativo de los contenidos.

A continuación mostraremos explícitamente las actividades desarrolladas durante el período de práctica, los objetivos que pretendíamos para cada una de ellas y breves descripciones sobre algunas cuestiones surgidas en determinadas actividades.

Actividad 1: buscando las parecidas Comparen cada estrella blanca con la estrella verde y escriban en sus carpetas qué características tienen en común.

Tiempo estimado: Actividad: 15 minutos; Puesta en común: 20 minutos.

Tiempo real de duración: ver cronogramas implementados.

Para realizar esta actividad les pedimos a los alumnos que formaran grupos de no menos de tres integrantes y no más de cuatro. Se distribuyó por grupo una fotocopia con la consigna impresa junto con un sobre. Dicho sobre contenía:

- Una estrella verde de 6 puntas, regular, de 2 cm de lado y las nueve estrellas restantes eran blancas.
- Las estrellas blancas estaban enumeradas del 1 al 9.
- Dos estrellas blancas eran semejantes a la verde: la estrella N°3, de 1 cm cada lado y la estrella N°8, de 4 cm cada lado.
- Siete estrellas blancas no eran semejantes a la verde: las estrellas N°1, 2, 4, 5, 6, 7, 9.
- Cinco estrellas blancas tenían 6 puntas. Las cuatro blancas restantes tenían, respectivamente, 4, 5, 7 y 8 puntas.

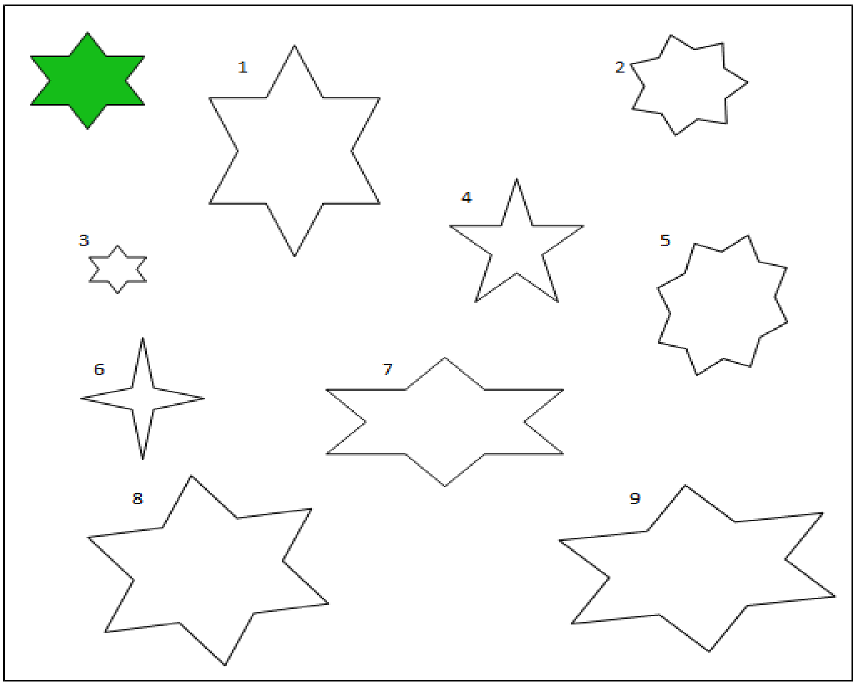


Figura 4. Estrellas entregadas a los alumnos

La figura anterior es sólo indicativa; las medidas de las estrellas no son exactamente las mismas que las de las estrellas del sobre.

Una vez que cada grupo concluyó la tarea, procedimos a realizar una puesta en común que se llevó a cabo de la siguiente manera: en un afiche dejábamos plasmados todos los aportes producidos por cada grupo. Los días martes, los alumnos de 3° B tenían 40 minutos de matemática, en los 80 minutos siguientes tenían otra materia y luego volvían a tener 80 minutos de matemática; es por esta razón que utilizábamos el afiche, para poder retomar las producciones de los alumnos que hubieran surgido en los primeros 40 minutos. En dicho afiche estaba pegada una estrella verde igual a la que era entregada a los alumnos y se iban listando las estrellas blancas con su respectiva numeración a medida que los alumnos iban haciendo aportes sobre cada una de ellas. Si un grupo encontraba alguna similitud que no había sido escrita anteriormente, expresaba su idea, a fin de lograr un registro lo más completo posible.

El objetivo que se esperaba alcanzar con esta actividad era que los alumnos encontraran las estrellas que fueran "lo más parecidas posible" a la estrella verde (que en este caso eran la N°3 y la N°8). ¿A qué nos referimos cuando decimos "lo más parecidas posible"? A que los alumnos identificaran que las estrellas más parecidas eran las que tenían mayor cantidad de características en común.

Luego de leer la consigna, la mayoría de los grupos comenzó a buscar diferencias entre las estrellas, recién con una segunda lectura notaron que lo que en realidad debían buscar eran las similitudes. A pesar de esto, el objetivo que esperábamos se alcanzó satisfactoriamente.

En las Figuras 5 y 6 mostramos algunos aportes producidos por los alumnos que quedaron registrados en los afiches durante la puesta en común.

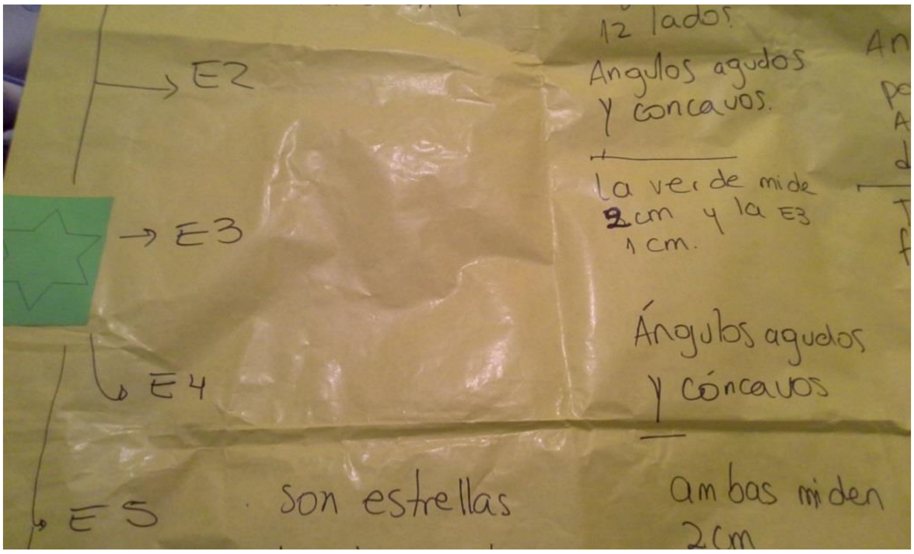


Figura 5. Aportes producidos por alumnos de 3º A

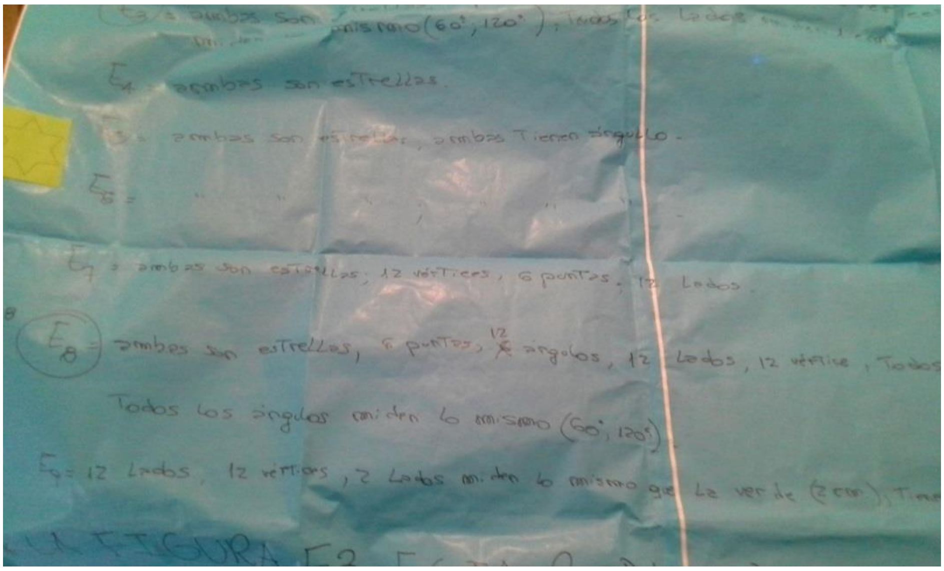


Figura 6. Aportes producidos por alumnos de 3º B

Al finalizar esta actividad, entre todos llegamos a la conclusión que *las estrellas más parecidas son las que conservan la forma, es decir, tienen diferente tamaño pero igual forma*.

Sadovsky (2005) destaca la necesidad de los conceptos provisorios durante la clase de matemática: “(…) porque permite avanzar con *trazo grueso*, que es la manera posible para avanzar al principio” (p. 105).

La autora afirma, que cuando el docente propone conceptos provisorios a sus alumnos debe tener en cuenta que está generando una “deuda a futuro” que luego tendrá que ser saldada y brindar a los estudiantes la oportunidad de “revisar el pasado” y comprender cuestiones que hayan quedado incompletas.

Por lo tanto, tomamos la conclusión de la actividad N°1, junto con las conclusiones de las dos actividades siguientes, como concepto provisorio, ya que nos servirían más adelante para la construcción de la noción de semejanza

Skovsmose (2000) sostiene:

> Las prácticas educativas en el aula que se basan en un escenario de investigación contrastan de manera radical con el paradigma del ejercicio. La distinción entre estos dos tipos de prácticas educativas se puede combinar con una distinción diferente que tiene que ver con las “referencias” que sirven de base para el significado que los estudiantes pueden construir de los conceptos matemáticos y de las actividades en la clase. (p.9)

El autor distingue tres tipos de referencias: primero, las actividades matemáticas que pueden referirse exclusivamente a las *matemáticas puras*; segundo, las que pueden referirse a una *semirrealidad;* y por último, tareas que pueden referirse a *situaciones de la vida real*. Al combinar los tres tipos de referencias con ambos paradigmas, dicho autor define los seis ambientes de aprendizaje que se muestran en la siguiente matriz:

		Formas de organización de la actividad de los estudiantes	
		Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
Tipo de referencia	Matemáticas puras	(1)	(2)
	Semirrealidad	(3)	(4)
	Situaciones de la vida real	(5)	(6)

Figura 7. Matriz de ambientes de aprendizaje propuesta por Skovsmose (2000, p.8)

Las líneas que separan las celdas de esta matriz son, como las describe el autor, algo “borrosas”; es decir que determinadas actividades pueden encontrarse dentro de un ambiente de aprendizaje o de otro, según cómo sean presentadas y llevadas a cabo.

Con respecto a la clasificación que propone Skovsmose (2000), podemos ubicar la actividad N°1 en un escenario de investigación con referencia a matemática pura, debido a que esta actividad no hace referencia a situaciones de semirrealidad ni de la vida real.

Ponte (2005) reconoce la existencia de distintos tipos de tareas y las organiza de acuerdo a cuatro dimensiones: el grado de desafío, el grado de estructura, la duración y el contexto de la tarea. El autor manifiesta que las dos dimensiones fundamentales son el grado de desafío matemático, que se relaciona con la percepción de dificultad de una cuestión, y el grado de estructura, que varía entre los polos "cerrado" y "abierto". Refiriéndose a esto último, define una tarea cerrada como aquella donde está claramente dicho lo que se da como información y lo que se pide, mientras que una tarea abierta conlleva un grado de indeterminación significativo, ya sea en lo que se aporta, en lo que se pide, o en ambas cosas.
Como plantea el autor, el cruce de estas dos dimensiones genera cuatro cuadrantes, en los cuales se ubican las diferentes tareas; dichos cuadrantes son:

Figura 8. Relación entre los diferentes tipos de tareas en términos de grado de desafío y estructura según Ponte (2005, p.8)

Ponte también destaca la importancia de tener en cuenta las otras dos dimensiones; con respecto al contexto de las tareas hace referencia a los ambientes de aprendizaje de Skovsmose (2000) y en relación a la duración, ubica los distintos tipos de actividades en el siguiente gráfico:

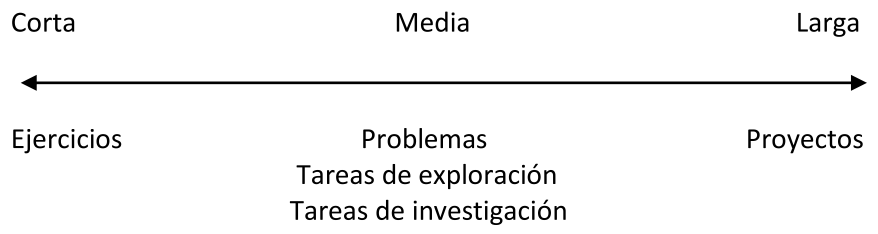


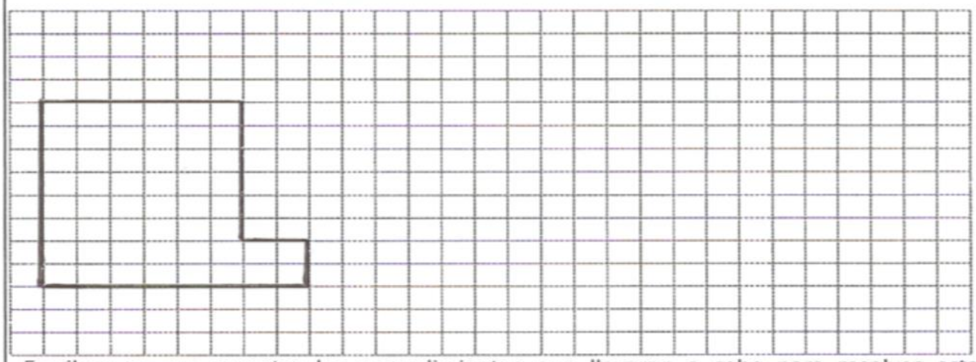
Figura 9. Diversos tipos de tareas en cuanto a su duración. Ponte (2005, p.10)

Según esta clasificación de Ponte (2005), la actividad N°1 posee una estructura abierta, es de duración media y tiene un grado de desafío reducido.

Una vez concluida la reflexión en torno a la actividad N°1, comenzamos a realizar la actividad N°2.

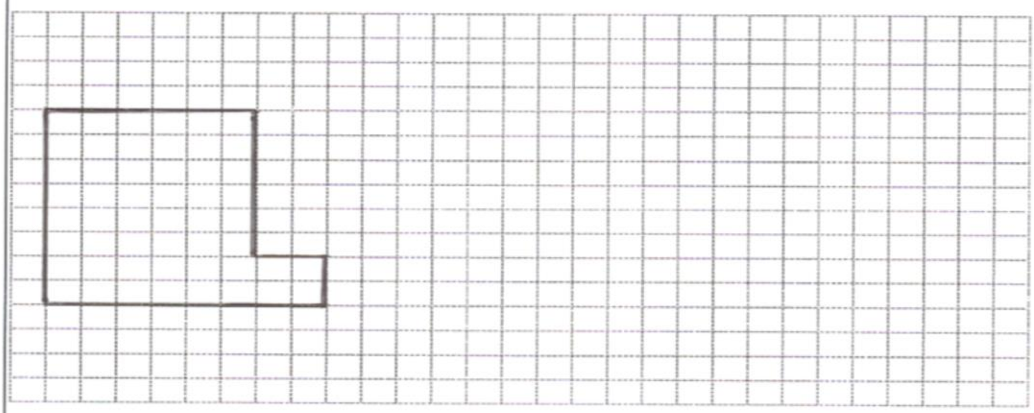
Actividad 2:

a) Amplíen la figura de manera que lo que en ella mide 2 cuadraditos, en la ampliada mida 3 cuadraditos, conservando la apariencia de la figura.



Escriban en sus carpetas los procedimientos que llevaron a cabo para resolver esta actividad.

b) Ahora reduzcan la figura de manera que lo que en la original mide 3 cuadraditos, en la reducida mida 2 cuadraditos. También se debe conservar la apariencia de la figura.



Nuevamente escriban en sus carpetas los procedimientos que llevaron a cabo para resolver esta actividad.

Figura 10. Actividad N°2

Tiempo estimado: Actividad: 20 - 25 minutos; corrección: 15 minutos.

Tiempo real de duración: ver cronogramas implementados.

Para esta segunda actividad les pedimos a los alumnos que se agruparan de la misma manera que lo habían hecho para la actividad de las estrellas. Luego les repartimos una fotocopia por grupo con las tareas a realizar y les comunicamos que la tarea debía ser realizada individualmente y que una vez finalizada, discutieran con sus compañeros de grupo el procedimiento que había desarrollado cada uno a la hora de ampliar o reducir la figura. También les informamos que una vez concluida la discusión grupal, pasaría un integrante de cada grupo para explicar los procedimientos llevados a cabo para desarrollar la actividad.

El objetivo que buscábamos con esta actividad era que los alumnos fueran capaces *de identificar que cuando una figura se amplía o se reduce, conserva su forma*.

Este objetivo fue alcanzado con mayor facilidad en el inciso a) de la actividad, el cual pedía ampliar la figura. Rápidamente los alumnos notaron que al ampliar la figura, ésta mantenía su forma original.

Contrariamente, en el inciso b), aparecieron varias dificultades. Si bien los alumnos sabían que tenían que reducir la figura y que ésta no debía cambiar de forma, no sabían qué procedimientos/cálculos utilizar para reducirla. Surgían comentarios tales como:

- Alumno B2: *profe, acá reduje la figura pero no me quedo igual a la forma de la original. ¿Por qué no me queda igual?*
  Practicante: *a ver… explicáme qué hiciste.*
  Alumno B2: *dice que cada 3 cuadraditos de la original, son 2 cuadraditos en la reducida. Así que donde tengo 6 cuadraditos de la original, ahora voy a tener 4 en la reducida. Hasta ahí vamos bien… pero ahora tengo 8 cuadraditos en la original; o sea, a los 6 que tenía en la original se le sumaron 2 cuadraditos… ¿Le sumo 2 cuadraditos a los 4 de la reducida?*

Dudas como esta, o similares a ella, surgieron en un par de grupos de ambas divisiones. En ninguno de los casos hubo demasiada intervención por parte de las practicantes para ayudar al alumno que planteaba la duda, puesto que ante el mínimo comentario por parte de las practicantes, generalmente a otro integrante del grupo le surgía alguna idea para resolver la actividad o bien para hacer algún pequeño aporte y seguir avanzando con la tarea. Cuestiones como estas se aprecian en los dos diálogos que se transcriben a continuación:

- Alumna B14: *profe achiqué la figura pero no me quedó de la misma forma que la original. ¿Qué hice mal?*
  Practicante: *contáme qué hiciste para reducirla.*
  Alumna B14: *cada 3 cuadraditos de la original, dibujé 2 cuadraditos en la reducida, así que 6 cuadraditos serían 4 en la reducida.*
  Practicante: *Y 8 cuadraditos de la figura original, ¿cuántos serían en la reducida?*

Alumna B14: *ah no… dibujé en la reducida los 4 cuadraditos que corresponden a 6 de la original y los otros 2 cuadraditos no los dibujé porque no llegan a completar los 3 cuadraditos que me hacen falta.*
Practicante: *pero tenés que usar los 8 cuadraditos de la original. A ver… retomemos… 3 cuadraditos de la original corresponden a 2 de la reducida, 8 cuadraditos de la original ¿Cuántos cuadraditos serán en la reducida?*
Alumna B21: *Ah… podemos usar la regla esa de tres para encontrar el valor. Gracias profe, ¡ya lo hacemos!*

- Alumnos B6 y B15: *profe, para encontrar la figura reducida nosotros usamos regla de tres, o sea, si 3 cuadraditos de la figura original son 2 en la reducida, ¿cuántos cuadraditos en la reducida corresponden a los 8 de la original? Eso nos dio* $\frac{16}{3}$ *que es igual a 5,333…, o sea, dibujamos 5 cuadraditos en la reducida y ¿cómo hacemos para dibujar ese 3 periódico?*
  Practicante: *¿No les conviene dejar ese número expresado como fracción?*
  Alumnos B6 y B15: *¿Cómo en fracción?*
  Practicante: $\frac{16}{3} = \frac{15}{3} + \frac{1}{3}$
  Alumnos B6 y B15: *Ah… y eso es igual a 5 cuadraditos más un tercio de otro cuadradito. O sea… dibujamos 5 cuadraditos y aproximadamente un tercio de un cuadradito y ya está. Gracias profe.*

Para la corrección de esta actividad las practicantes llevamos afiches cuadriculados con marcador negro, en los que aparecía dibujada la figura original. Diferentes alumnos pasaron a explicar el método utilizado para ampliar o reducir la figura y dibujaron sobre el afiche, con tiza blanca, la figura que obtuvieron.

Un alumno dibujó la figura ampliada en el afiche y escribió en el pizarrón:

> *Realizamos una figura nueva. Cada 2 cuadraditos de la figura anterior agregamos 1 más a la nueva, y así nos quedó una figura similar a la otra nada más que más ampliada.*

Para la reducción pasó al frente el alumno B15 (uno de los que intervino en el diálogo de arriba) a dibujar y dijo oralmente:

> *Para encontrar la figura reducida usamos regla de tres; o sea… 3 cuadraditos de la original son 2 en la reducida, 8 cuadraditos van a ser… dieciséis tercios. A esos dieciséis tercios los escribimos como quince tercios más un tercio… y quince tercios es 5, y después dividimos 1 cuadradito en tres partes… y de ahí sale el un tercio.*

Al finalizar la corrección de esta actividad, entre todos llegamos a la conclusión que *a pesar que una figura se amplíe o se reduzca, conserva la forma*.

Con respecto a los ambientes de aprendizaje de Skovsmose (2000), ubicamos esta actividad dentro de un escenario de investigación con referencia a matemática pura.

Según la clasificación de Ponte (2005), esta actividad es de estructura abierta, de duración media y desafío reducido.

Luego de la corrección de la actividad N°2, pasamos a realizar la actividad N°3.

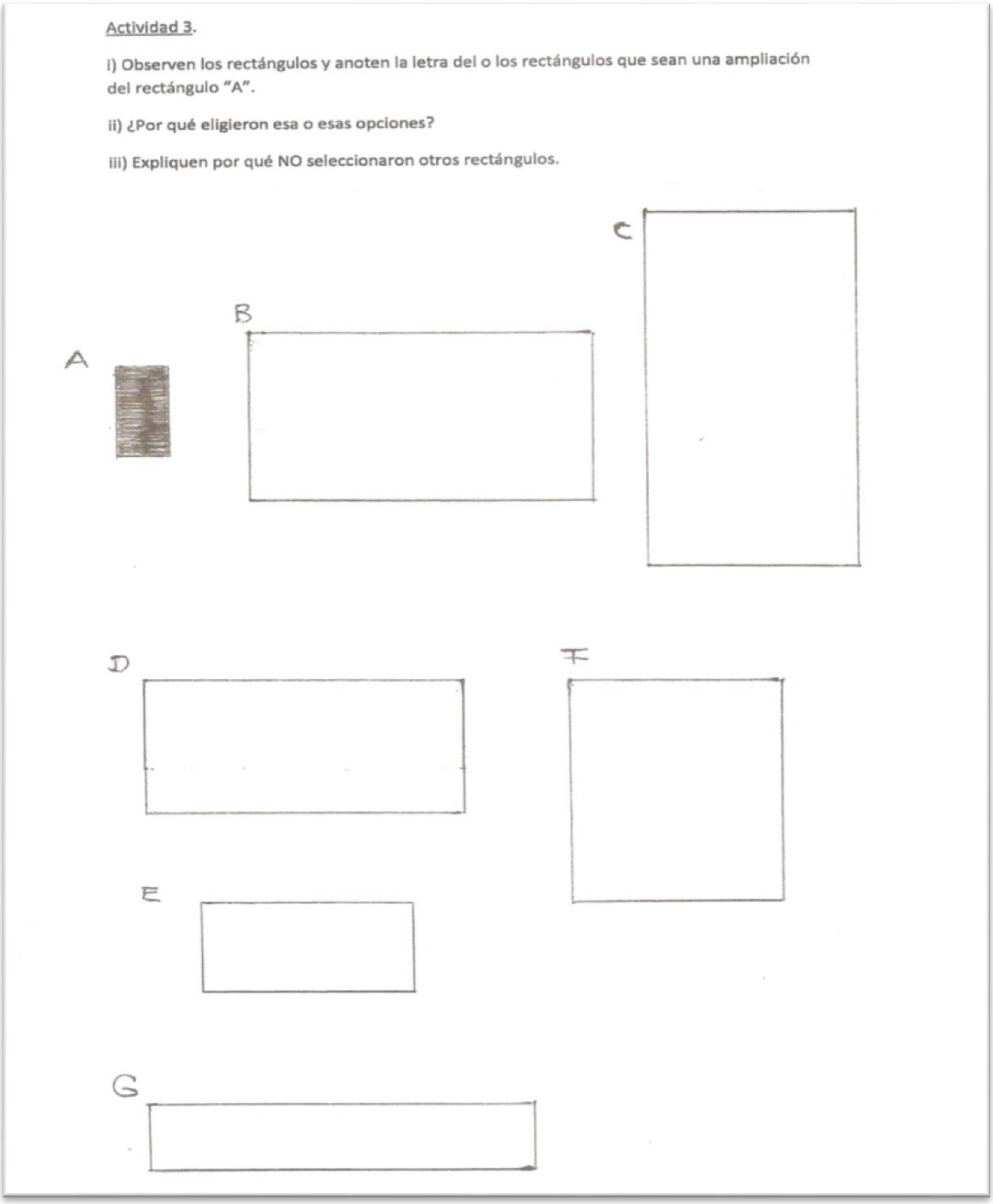


Figura 11. Actividad N°3

La figura anterior es sólo indicativa, las medidas de estos rectángulos no son exactamente las mismas que las de los rectángulos que fueron entregados a los alumnos.

Tiempo estimado: 25 - 30 minutos.

Tiempo real de duración: ver cronogramas implementados.

Esta tercera actividad se desarrolló con la misma disposición en grupos con la que venían trabajando las actividades anteriores. Les entregamos a cada grupo una fotocopia con las consignas a realizar, junto con rectángulos de distintos tamaños impresos en ella.

A continuación, para una mejor comprensión del lector, detallamos las medidas reales de los rectángulos:

- Rectángulo A: 1 cm x 2 cm
- Rectángulo B: 6,5 cm x 3,8 cm
- Rectángulo C: 4 cm x 8 cm
- Rectángulo D: 6 cm x 3 cm
- Rectángulo E: 4 cm x 2 cm
- Rectángulo F: 4 cm x 5 cm
- Rectángulo G: 7,3 cm x 1,5 cm

El objetivo que perseguíamos con esta actividad era que los alumnos reconocieran que *a pesar que las figuras tenían todas la misma forma (todas eran rectángulos), no cualquier rectángulo era ampliación del rectángulo A*.

Al momento de realizar esta actividad, en algunos grupos se escuchaban comentarios similares a los siguientes:

> Alumno B15: *el rectángulo D no es una ampliación del rectángulo A porque está acostado y las proporciones no dan.*
>
> Alumno B6: *el D sí es ampliación del A porque no importa cómo esté ubicado el rectángulo, tenés que comparar el lado más chico del rectángulo A con el lado chico del D y el lado más largo del rectángulo A con el lado largo del D, y ahí vas a ver que te dan las proporciones de los lados.*
>
> Alumno A6: *profe, el rectángulo D no es una ampliación del A. Para que sea una ampliación del A, el rectángulo D tendría que tener base 3 cm y altura 6 cm y las tiene puestas al revés.*

Al momento de corregir esta actividad, varios alumnos manifestaron de manera oral cuáles eran los rectángulos que efectivamente eran una ampliación del rectángulo A. Luego pasaron un par de alumnos al pizarrón; todos dijeron que para encontrar las ampliaciones del rectángulo A habían usado proporcionalidad. Oralmente, otros compañeros expresaron que los demás rectángulos no eran ampliación del rectángulo A debido a que los lados no guardaban una proporción.

En ese momento, entre todos llegamos a la siguiente conclusión: *por más que dos figuras tengan la misma forma, no siempre una va a ser ampliación de la otra.*

En relación a los ambientes de aprendizaje de Skovsmose (2000), podemos ubicar esta actividad dentro de un escenario de investigación con referencia a matemática pura.

Según la clasificación de Ponte (2005), esta actividad es de estructura abierta, de duración media y desafío reducido.

Luego de la puesta en común de la última actividad, las practicantes hicimos una síntesis de lo trabajado hasta el momento, expresando oralmente:

Con estas tres actividades que estuvimos haciendo, vimos que:

- *Si dos figuras se parecen, tienen la misma forma.*
- *Si una figura (geométrica) es ampliada o reducida, conserva la forma.*
- *Si dos figuras tienen la misma forma, no podemos asegurar que una de ellas es ampliación /reducción de la otra.*

Estas cuestiones nos ayudaron a introducir el concepto formal de semejanza de figuras geométricas y razón de semejanza, cuyas definiciones son:

Dos figuras geométricas son semejantes cuando,

1) sus lados homólogos son proporcionales, y

2) los ángulos correspondientes son congruentes.

La constante de proporcionalidad entre los lados homólogos se llama razón de semejanza.

Acto seguido las practicantes escribimos en el pizarrón ejemplos de figuras que eran semejantes y de figuras que no lo eran, apelando para ello a algunas de las figuras con las que habíamos trabajado en las actividades anteriores.

Luego de haber incorporado la definición de semejanza, le repartimos a cada alumno una fotocopia que incluía esta definición para ser completada, junto con actividades de aplicación.

<u>Guía de actividades N° 1</u>

<u>Guía de Actividades</u>.

Completá la definición:

Dos figuras geométricas son <u>semejantes</u> cuando:

1) sus ________________ homólogos son ____________________, y

2) los ______________ correspondientes son ______________________.

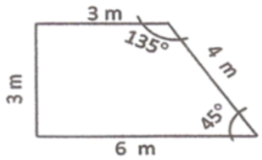
La constante de proporcionalidad entre los lados se llama ________________________________.

Escriban en sus carpetas los procedimientos que lleven a cabo para resolver esta guía.

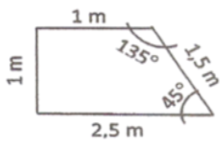
<u>Actividad 1</u>:

¿Cuáles de las siguientes figuras son semejantes? Y para aquellas que lo sean, ¿Cuál es la razón de semejanza?

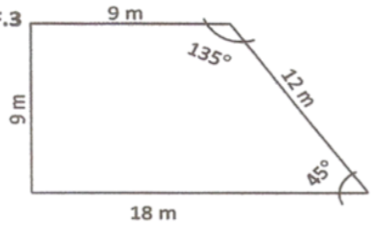
F.1



F.2



F.3



<u>Actividad 2</u>:

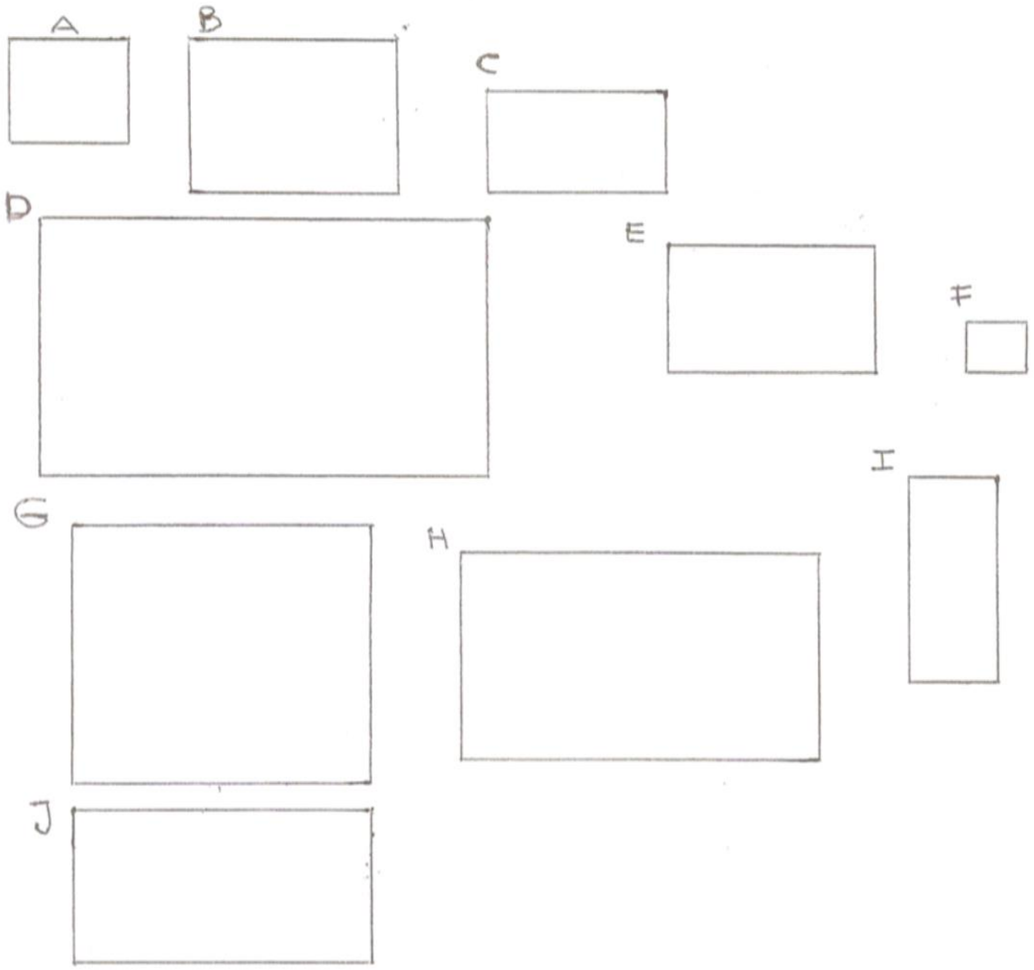
Los lados de un triángulo rectángulo miden: 3 cm; 4 cm y 5 cm. Construí un triángulo semejante de manera que la razón de semejanza sea $\frac{1}{2}$.

<u>Actividad 3</u>:

a) Un triángulo de lados 3, 6 y 7 cm, ¿Es semejante a otro cuyos lados miden 9, 36 y 49 cm?
b) Un cuadrilátero de lados 3, 4, 5 y 6 cm ¿Es semejante a otro de lados 6, 8, 10 y 12 cm?

Actividad 4:

Indentificá las figuras que sean semejantes entre sí y encontrá la razón de semejanza.



Actividad 5:

A Sofía le encantan las galletas y las matemáticas, y ha querido reflejar ambas pasiones cocinando para su familia unas galletas con forma de triángulo. Para ello ha utilizado un molde cuyos lados miden 3 cm, 4 cm y 5 cm. Su hermana ha decidido contribuir a la merienda con una tarta, pero Sofía le pide que la forma de dicha tarta sea semejante a sus galletas. En el molde que tienen triangular para tartas, su lado menor mide 15 cm.

a) Hallá cuanto deberían medir los otros dos lados del molde para que sea semejante con la forma triangular de las galletas.

b) Si los dos moldes fueran semejantes y el triángulo de las galletas es rectángulo, ¿Podés asegurar que el de la tarta también lo es? Justificá tu respuesta.

Al momento de repartir esta guía les comunicamos a los alumnos que podían realizar las actividades de manera individual o grupal. Algunos enseguida se pusieron en grupo de dos integrantes y otros se quedaron solos, pero siempre consultándose con algún compañero que estuviese cerca.

La corrección de estas actividades se llevó a cabo en el pizarrón; diferentes alumnos pasaban a escribir lo producido y en caso que algún compañero efectuara un procedimiento distinto, pasaba al pizarrón a escribirlo, o bien lo comunicaba oralmente desde su banco.

La única actividad de esta guía que presentó cierto grado de dificultad fue la actividad N °3.b). En 3° B hubo algunos inconvenientes a la hora de justificar esta actividad. La mayoría de los alumnos respondió que sí eran semejantes, ya que sus lados homólogos eran proporcionales y sus ángulos correspondientes eran congruentes; justificaban la congruencia de ángulos diciendo que como el cuadrilátero era rectángulo, entonces todos sus ángulos eran rectos y por consiguiente eran siempre congruentes, sin percatarse que las medidas proporcionadas no podían corresponder a un rectángulo. Unos pocos pusieron como ejemplos de cuadriláteros las figuras de la actividad N° 1 (trapecios) y así notaron que sus ángulos correspondientes no tenían que ser necesariamente congruentes. La confusión de algunos de los alumnos podría deberse a que el concepto de cuadrilátero aún no había sido desarrollado en la asignatura (cuadriláteros corresponde a la última unidad del tercer trimestre).

Luego de concluida la guía de actividades con sus respectivas correcciones, procedimos a realizar la siguiente actividad:

Actividad: Sin usar transportador, identificá los triángulos que sean semejantes entre sí. Justificá tu elección.

Duración estimada: 20 minutos

Tiempo real de duración: ver cronogramas implementados.

Esta actividad se llevó a cabo de manera grupal. Les comunicamos a los alumnos que los grupos debían estar formados por dos o tres integrantes como máximo.

Para la realización de esta actividad se repartió una fotocopia por grupo con la consigna impresa en ella, junto con un sobre. Dicho sobre contenía 8 (ocho) triángulos impresos en papel vegetal (papel para calcar), con las siguientes características:

	3º A	3º B
3 (tres) triángulos equiláteros.	El triángulo Δabc mide 2 cm de lado. El triángulo Δdef mide 4 cm de lado. El triángulo Δghi mide 10 cm de lado.	El triángulo Δabc mide 1 cm de lado. El triángulo Δdef mide 4 cm de

		lado. El triángulo Δghi mide 5 cm de lado.
3 (tres) triángulos rectángulos.	El triángulo Δjkl mide 3 cm, 4 cm y 5 cm de lado. El triángulo Δmno mide 1,5 cm, 2 cm y 2,5 cm de lado. El triángulo Δpqr mide 5 cm, 12 cm y 13 cm de lado.	El triángulo Δjkl mide 3 cm, 4 cm y 5 cm de lado. El triángulo Δmno mide 6 cm, 8 cm y 10 cm de lado. El triángulo Δpqr mide 5 cm, 12 cm y 13 cm de lado.
2 (dos) triángulos isósceles.	El triángulo Δrst mide 3 cm, 3 cm y 4 cm de lado. El triángulo Δuvw mide 3 cm, 3 cm y 5 cm de lado.	El triángulo Δrst mide 3 cm, 3 cm y 4 cm de lado. El triángulo Δuvw mide 3 cm, 3 cm y 5 cm de lado.

Las medidas de los lados estaban consignadas en las figuras entregadas.

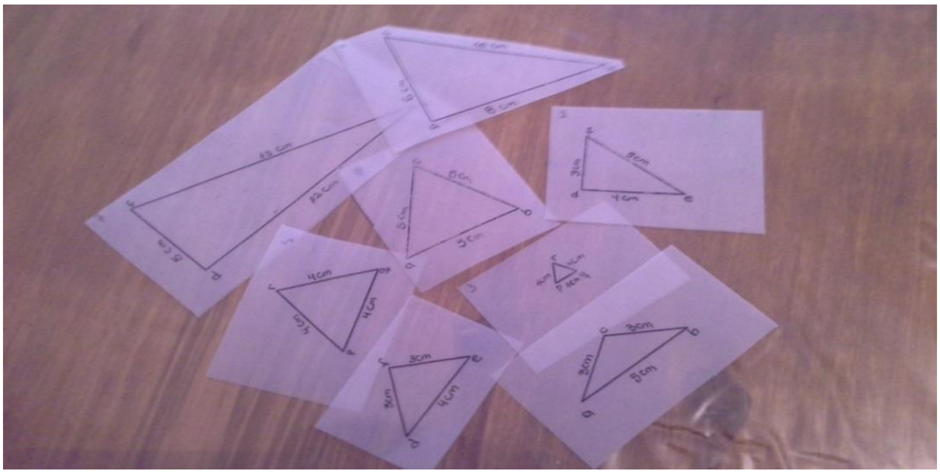


Figura 12. Triángulos en papel vegetal

El objetivo de esta actividad era que los alumnos reconocieran que *si los triángulos tenían sus tres pares de lados homólogos proporcionales, entonces sus ángulos correspondientes iban a ser siempre congruentes, y por lo tanto los triángulos iban a ser semejantes*. Usamos esta actividad para introducir el criterio de semejanza de triángulos L-L-L, que quedó institucionalizado de la siguiente forma:

Criterio Lado-Lado-Lado (L-L-L): si las medidas de los lados homólogos de dos triángulos son proporcionales, entonces los triángulos son semejantes.

Es decir, si $\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{\overline{ac}}{\overline{pr}}$ entonces $\Delta abc \sim \Delta pqr$.

Al momento de corregir esta actividad, no hubo demasiadas dudas ni inconvenientes. Hubo algunos comentarios tales como:

> Alumna B1: *si no usás el transportador para medir los ángulos, la única forma de darte cuenta si dos triángulos son semejantes es superponiéndolos uno sobre el otro; si están dibujados en el mismo papel y no los podés encimar ni tampoco se puede medir con transportador, no hay forma que te des cuenta que son semejantes.*
>
> Alumno A12 (hablándole a su compañera de grupo): *anotemos que los ángulos son congruentes porque superpusimos los triángulos y todos sus ángulos miden lo mismo.*

Con respecto a la clasificación que propone Skovsmose (2000), esta actividad hace referencia a matemática pura y es una tarea exploratoria; en este sentido, es más compatible con un escenario de investigación que con un paradigma del ejercicio.

Según Ponte (2005) esta actividad posee una estructura abierta, es de duración media y con desafío reducido.

Por razones de tiempo decidimos enunciar los otros dos criterios sin utilizar ninguna actividad introductoria, para poder avanzar y darle prioridad a otras actividades relacionadas con este contenido. Estos criterios quedaron institucionalizados de la siguiente manera:

Criterio Lado-Ángulo-Lado (L-A-L): si dos lados de un triángulo son proporcionales a dos lados de otro triángulo y los ángulos comprendidos entre estos lados son congruentes, entonces los triángulos son semejantes.

Es decir, si $\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{\overline{ac}}{\overline{pr}}$ y $<a \cong <p$ entonces $\Delta abc \sim \Delta pqr$.

Criterio Ángulo-Ángulo (A-A): si dos ángulos de un triángulo son congruentes a dos ángulos de otro triángulo, entonces los triángulos son semejantes.

Es decir, si $<a \cong <p$ y $<b \cong <q$ entonces $\Delta abc \sim \Delta pqr$.

Luego de enunciados los criterios de semejanza de triángulos, le repartimos a cada alumno la guía de actividades N° 2 junto con una fotocopia donde estaba enunciada la Propiedad Fundamental de semejanza de triángulos (triángulos en posición de Thales).

Guía de actividades N° 2

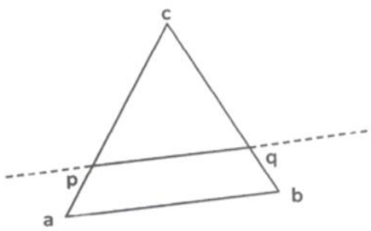
Propiedad Fundamental de Semejanza de Triángulos:

"Triángulos en Posición de Thales"

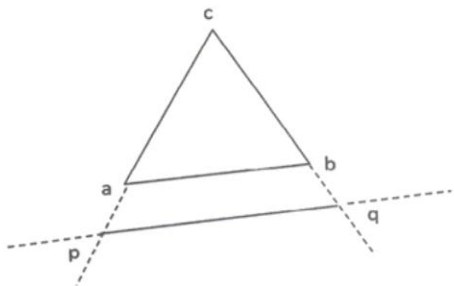
Dado el triángulo ∆abc, si trazamos una recta paralela a uno de los lados del triángulo, obtenemos otro triángulo ∆pqc, cuyos lados son *proporcionales* a los lados de ∆abc y sus ángulos son respectivamente *congruentes*. Entonces ∆abc es semejante a ∆pqc.

Veamos 3 casos posibles:

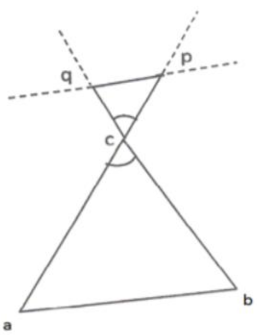
Caso 1:



Caso 2:



Caso 3:



Guía de actividades:

Escriban en sus carpetas los procedimientos que lleven a cabo para resolver esta guía.

Actividad 1: justifiquen su respuesta e indiquen el criterio de semejanza utilizado.

a) Un triángulo con un ángulo de 20º y otro de 45º. ¿Es necesariamente semejante a un triángulo con un ángulo de 20º y otro de 115º?

b) Dos triángulos que tienen un ángulo de 35º y los lados que los forman en uno miden 6 cm y 15 cm, y en el otro triángulo miden 4 cm y 10 cm ¿Son semejantes?

C) Dados Δabc y Δpqr tales que:

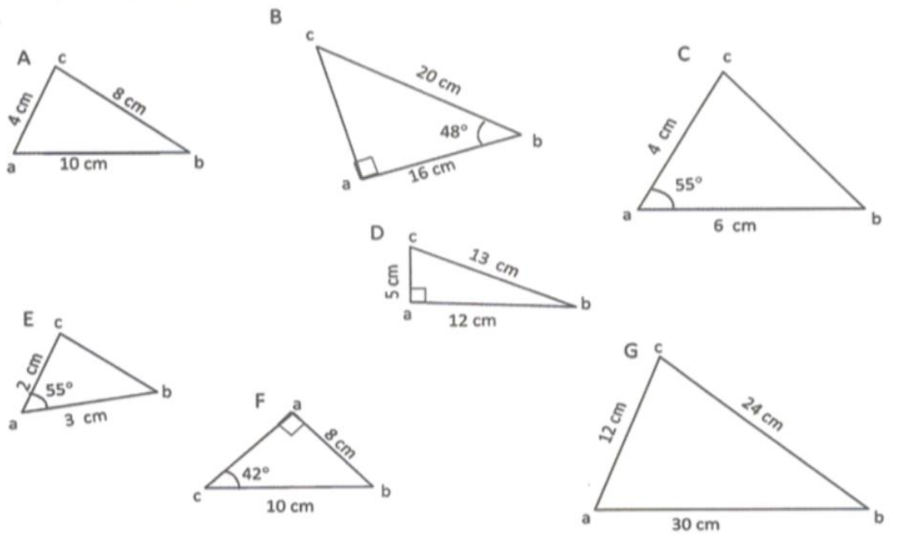
$\overline{ab}$ = 4 cm ; $\overline{bc}$ = 5 cm y $\overline{ac}$ = 2 cm.

$\overline{pq}$ = 5 cm ; $\overline{qr}$ = 4,5 cm y $\overline{pr}$ = 4 cm. ¿Son semejantes?

d) Dados los triángulos Δabc y Δpqr tales que los lados de Δabc miden 3,5 cm; 4 cm y 4,5 cm y los lados de Δpqr miden 10,5 cm; 12 cm y 13, 5 cm. ¿Son semejantes?

Actividad 2:

Encontrá los triángulos que sean semejantes e indicá el criterio de semejanza en el que te basaste para encontrarlos.

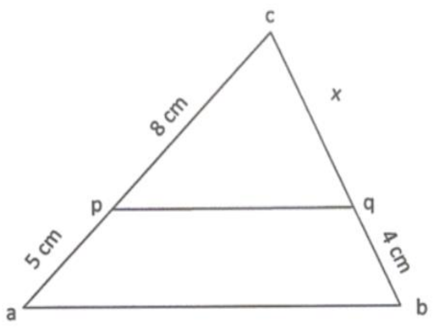


UNC FAMAF

Actividad 3:

a) Los segmentos $\overline{ab}$ y $\overline{pq}$ son paralelos.

¿Están los triángulos Δabc y Δpqc en posición de Tales?



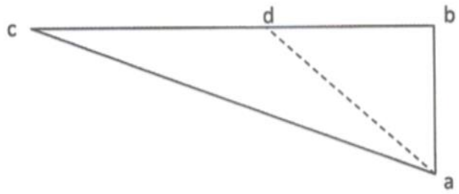
b) Calculá la longitud del segmento $\overline{cq}$.

Actividad 4: Verdadero o Falso. Justificá tu respuesta.

a) Dos triángulos equiláteros son siempre semejantes.

b) Existen dos triángulos isósceles tales que en cada uno de ellos el ángulo que forman sus lados iguales mide 70°, pero los triángulos no son semejantes.

c) Los triángulos Δabc y Δabd están en posición de Tales.



d) Todos los triángulos rectángulos son semejantes.

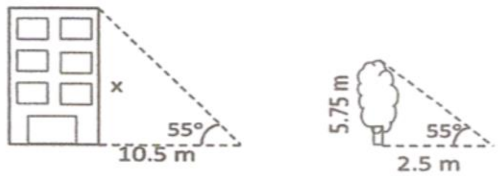
Esta guía fue resuelta por los alumnos sin mayores inconvenientes, salvo quizás en lo concerniente a la justificación de las respuestas; este tema de *la justificación* será analizado con mayor detalle en la sección 3. Para algunas actividades pasaron diversos alumnos a escribir su producción en el pizarrón y para otras, sólo se limitaron a contar oralmente lo que habían hecho para resolverlas.

Al finalizar la guía de actividades N°2 con sus respectivas correcciones, a cada alumno le entregamos una fotocopia de la guía N°3, la cual incluía algunas actividades sobre semejanza que hacían referencia a una semirrealidad. Luego les comunicamos que podían realizar las actividades individualmente o grupalmente; también les dijimos que en caso de formar grupos, lo hicieran con el compañero de al lado, a fin de evitar demoras y ruidos. Les informamos que estas actividades se iban a corregir de la misma manera que se venía corrigiendo hasta el momento: alguno de ellos iba a pasar al pizarrón a mostrar lo que había hecho y si algún otro compañero tenía escrito algo diferente, lo comunicaría oralmente o bien pasaría a escribirlo.

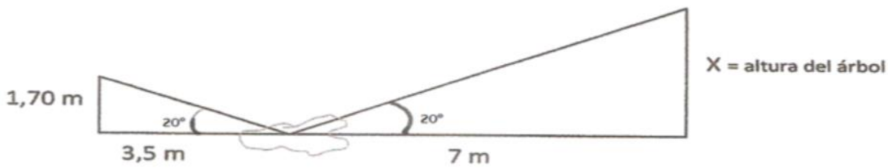
Guía de actividades N°3

Guía de Actividades:

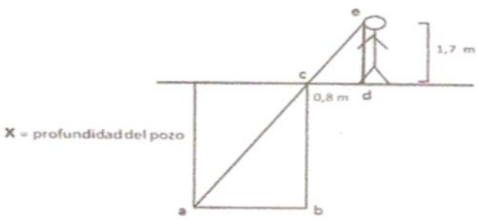
(1) Calculá la altura del edificio sabiendo que en un determinado momento del día proyecta una sombra de 10,5 m y un árbol que mide 5,75 m tiene, en ese mismo instante, una sombra de 2,5 m.



(2) Entre Pedro, de 1,70 m de altura, y un árbol, hay un pequeño charco en el que se refleja su copa. Estimá la altura de dicho árbol sabiendo que entre Pedro y el lugar de reflejo en el charco hay una distancia de 3,5 m, y entre el árbol y el lugar de reflejo en el charco hay una distancia de 7 m.



(3) El ancho de un pozo es de 1,2 m y alejándonos 0,8 m del borde, desde una altura de 1,7 m observamos que la visual une el borde del pozo con la línea del fondo. ¿Cuál es la profundidad del pozo?



A esta guía los alumnos de ambas divisiones la resolvieron con más rapidez de la que estimamos. Esto se debió a que en vez de utilizar la definición de semejanza o los criterios de semejanza de triángulos, usaron proporcionalidad directa. Esta forma de resolución también es correcta, aunque las practicantes esperábamos que los alumnos aplicaran semejanza de triángulos.

Ante esta situación, intervinimos diciendo que era una forma correcta de resolución de dichas actividades, pero que contemplaran la idea de usar semejanza de triángulos.

En la actividad 3 (actividad del pozo), una alumna manifestó lo siguiente:

> Alumna B1: *profe yo acá usé proporcionalidad porque no me di cuenta que había dibujados varios triángulos… por eso no comparé a ninguno para hacer semejanza.*

Debido a que en 3º A quedaban algunos minutos libres en una clase previa a la evaluación final, la practicante decidió presentar las dos actividades extras que se muestran a continuación.

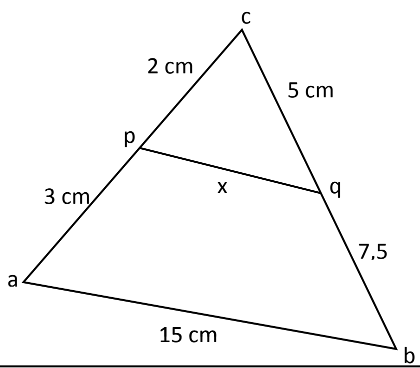
Actividad extra N°1:

Dibujá un rectángulo abcd de 3cm de alto y 5 cm de ancho.

(a) Dibujá otro rectángulo pqrs que mida 2cm más de alto y 2cm más de ancho que el rectángulo abcd. ¿son semejantes los rectángulos abcd y pqrs?
(b) Dibujá otro rectángulo wxyz que mida el doble de ancho y el doble de alto que el rectángulo abcd. ¿son semejantes los rectángulos abcd y wxyz?

Actividad extra N°2:

Encontrá el valor de x para que Δabc sea semejante a Δpqc.



Para la corrección de ambas actividades, pasaron al pizarrón tres alumnos a mostrar lo producido.

Aquí finalizan las actividades presentadas a los alumnos durante toda la práctica profesional docente.

2.2.5. Selección de materiales y recursos

Los recursos y materiales utilizados *con anterioridad* al proceso de prácticas fueron:

* Material bibliográfico
* Libros de texto de nivel secundario
* Internet
* *GeoGebra*
* Tijera y pegamento

Y los recursos utilizados *durante* el proceso de prácticas fueron:

* Pizarrones para tiza
* Guías de actividades
* Reglas, escuadras y transportadores
* Calculadoras (ante la falta de este instrumento se permitió el uso de celular)
* Papel cuadriculado
* Triángulos impresos en papel vegetal (papel de calcar)
* Estrellas impresas en papel obra y en cartulina
* Afiches

En la figura 13 se muestran algunos de los recursos enunciados anteriormente:

Figura 13. Algunos recursos utilizados

2.2.6. Participación de los alumnos

En el transcurso de las observaciones notamos que los alumnos tenían una participación muy activa durante las clases de matemática. Dicho comportamiento fue tomado en cuenta a la hora de buscar actividades que propiciaran el diálogo y la puesta en común de ideas.

Esta conducta participativa también se manifestó durante el período de prácticas, favoreciendo la realización y corrección de actividades. Cuando un alumno comunicaba oralmente o pasaba al pizarrón a mostrar su producción, sus compañeros efectuaban aportes, manifestaban otra forma diferente de resolver la misma actividad y en ocasiones validaban su producción.

2.2.7. Organización del escenario áulico

Al momento de planificar nuestra práctica tuvimos en cuenta las dimensiones definidas por Gvirtz & Palamidessi (2006) para cualquier estrategia de enseñanza: tiempo, espacio y agrupamiento.

Con respecto al tiempo, cabe mencionar que cuando sólo se disponía de una hora cátedra para desarrollar la clase, esos 40 minutos se usaban para repasar algún contenido ya trabajado, para corregir actividades, o bien para concluir alguna tarea pendiente, en general no se utilizaban para introducir nuevos contenidos .

Las actividades propuestas a los alumnos requerían, en algunos casos, el trabajo individual permitiendo el debate con algún compañero, y en otros casos, el trabajo grupal. Cualquier tipo de agrupamiento que se realizaba en la clase, era flexible y la selección de integrantes quedaba a cargo de los alumnos; las practicantes sólo limitábamos la cantidad de participantes del grupo según la actividad a desarrollar. En más de una ocasión, la clase funcionaba de manera colectiva, donde se realizaban puestas en común y discusiones entre los alumnos sobre actividades, definiciones, u otras tareas.

2.2.8. Evaluación de los aprendizajes

Durante el período de práctica se llevaron a cabo dos evaluaciones de tipo sumativa (o de integración, según la normativa de la provincia de Córdoba). Conforme al *Documento de apoyo curricular: la evaluación de los aprendizajes en Educación Secundaria* elaborado por el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, ambas evaluaciones se pueden clasificar como exigentes, de composición o abiertas, escritas e individuales; además sirvieron como instrumento para calificar el cierre de una secuencia.

A priori pretendíamos realizar una evaluación escrita, individual y tradicional al final de las prácticas. Durante el transcurso de las mismas decidimos, por sugerencia de la docente tutora de los cursos, realizar dos evaluaciones. Luego de esta sugerencia, las practicantes decidimos implementar la siguiente forma de evaluar: de los 10 (diez) puntos que valía una evaluación, se resolvió fragmentarla en dos evaluaciones. Una evaluación *corta* que contaba con dos actividades y un valor total de 3 (tres) puntos y una evaluación final que contaba con cuatro actividades y un valor total de 7 (siete) puntos. La primera evaluación (tomada a mitad de las prácticas) sólo incluyó concepto y aplicaciones de semejanza de figuras geométricas y la segunda evaluación integró todos los contenidos desarrollados durante las prácticas.

Queremos comentar cómo fue el proceso de selección de las actividades que conformaron la *evaluación corta*.

Como las primeras actividades que realizaron los alumnos fueron de exploración, inicialmente pensamos evaluar por medio de una actividad de este tipo, para ser trabajada en grupos de dos o tres integrantes. La actividad seleccionada fue el *Tangram*. Pero luego de analizar en detalle esta actividad, pensamos que para los alumnos la consigna podría resultar dificultosa y algo confusa. Esta situación nos provocó incertidumbre acerca de cómo gestionar una actividad de exploración y el resultado que ésta pudiese arrojar, debido a que, como pudimos observar, los alumnos no estaban acostumbrados a ser evaluados con actividades exploratorias. Por este motivo decidimos colocar en la evaluación actividades que, según los ambientes de aprendizajes de Skovsmose (2000), se ubicaban dentro del paradigma del ejercicio con referencia a matemática pura; ya que con este tipo de actividades podíamos apelar a conceptos que esperábamos que los alumnos tuviesen incorporados.

Antes de presentar las evaluaciones, queremos mencionar que la institución tiene implementado un sistema de criterios de evaluación aplicables a todas las asignaturas, que contempla no sólo la evaluación de contenidos, sino también una evaluación actitudinal, la cual influye en el promedio final de cada trimestre, según se ilustra en la figura 14.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A) Evaluaciones orales y escritas
(Escala numérica de 1 a 10 - Promedio 6)

Se tendrá en cuenta:

- Comprensión y transferencia de principios básicos
- Establecimiento de relaciones, elaboración de síntesis
- Elaboración de conclusiones y/o juicios críticos

B) Evaluación actitudinal
(Escala cualitativa E, MB, B, R, NS)

Se tendrá en cuenta:

- Participación crítica, creativa y pertinente en las actividades
- Solidaridad y compromiso en las actividades grupales
- Compromiso con el cuidado de materiales y útiles escolares
- Cumplimiento en tiempo y forma de las consignas de trabajo

ESCALA CUALITATIVA	INCIDENCIA DEL PROMEDIO ACTITUDINAL SOBRE EL PROMEDIO FINAL DEL CUATRIMESTRE
No Satisfactorio (NS)	Resta 1.00 punto
Regular (R)	Resta 0.50 puntos
Bueno (B)	Suma 0 punto
Muy Bueno (MB)	Suma 0.50 puntos
Excelente (E)	Suma 1.00 punto

Por ejemplo, si el promedio de las evaluaciones de un alumno es 8 (ocho) y el promedio actitudinal del 1er. Trimestre es MB, el promedio final del primer trimestre será: 8 + 0,50 = 8,50. En cambio, si el promedio de la evaluaciones de un alumno es 8 (ocho) pero el promedio actitudinal del primer trimestre es R, el promedio final del primer trimestre será: 8 - 0,50 = 7,50. La evaluación actitudinal se consigna una vez al mes en la libreta del alumno. Al finalizar cada trimestre se debe registrar en la libreta del alumno una única valoración actitudinal.

Figura 14. Criterios de evaluación de la institución

Colocar la nota actitudinal de cada alumno fue un proceso complejo y de mucha reflexión. Una vez decididas esas notas, se las mostramos a la profesora del curso para que nos diera su opinión. De este diálogo logramos algunos acuerdos, aceptamos sugerencias y también defendimos nuestra postura.

A continuación presentamos la evaluación *corta* (temas 1 y 2) para 3° A.

Evaluación de Matemática.	Curso: 3º AÑO A.
Profesor: Guzmán Miyaki.	**TEMA 1**
Alumno:	

- Ten en cuenta a la hora de resolver:

Todos los procedimientos y cálculos auxiliares, deben quedar en tu hoja.

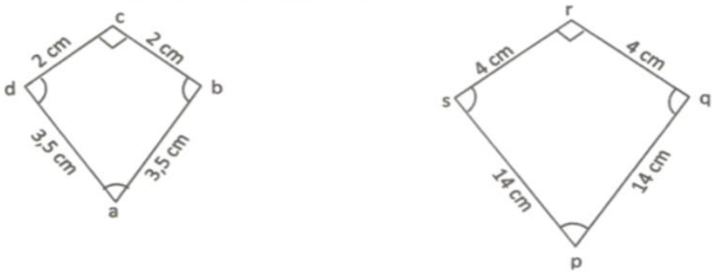
Las respuestas finales y justificaciones deben quedar escritas en lapicera.

Para la valoración final se tendrá en cuenta <u>orden y prolijidad tanto en la resolución como en la escritura.</u>

Actividad	1. (1 punto)	2. (2 puntos)	Total.
Puntaje			

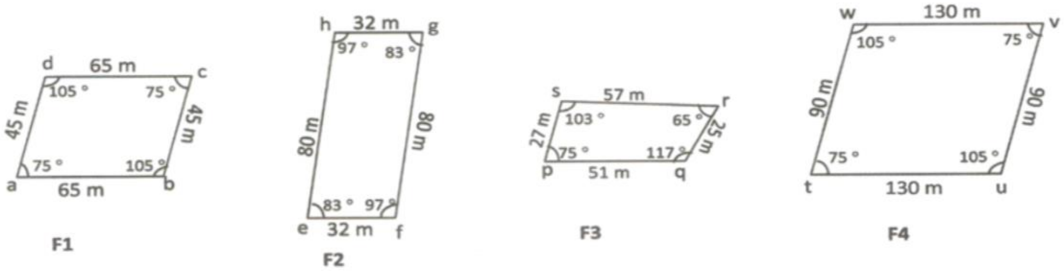
<u>Actividad 1.</u> (1 punto)

Dados los siguientes cuadriláteros abcd y pqrs. ¿Son semejantes?, ¿Por qué?



<u>Actividad 2</u>. (2 puntos)

Identificá las figuras que sean semejantes y para aquellas que lo sean, ¿cuál es la razón de semejanza?



Evaluación de Matemática.	Curso: 3º AÑO A.
Profesor: Guzmán Miyaki.	**TEMA 2**
Alumno:	

- Ten en cuenta a la hora de resolver:

Todos los procedimientos y cálculos auxiliares, deben quedar en tu hoja.

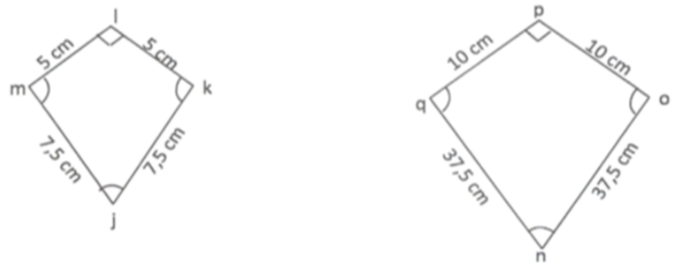
Las respuestas finales y justificaciones deben quedar escritas en lapicera.

Para la valoración final se tendrá en cuenta orden y prolijidad tanto en la resolución como en la escritura.

Actividad	1. (1 punto)	2. (2 puntos)	Total.
Puntaje			

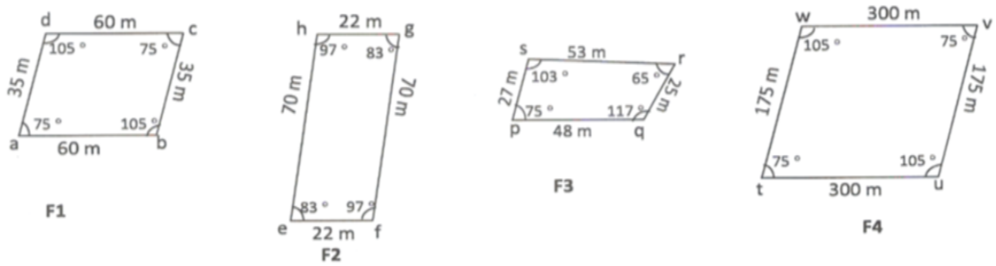
Actividad 1. (1punto)

Dados los siguientes cuadriláteros jklm y nopq. ¿Son semejantes?, ¿Por qué?



Actividad 2. (2 puntos)

Identificá las figuras que sean semejantes y para aquellas que lo sean, ¿cuál es la razón de semejanza?



Los criterios de corrección de las evaluaciones se muestran en el anexo.

A continuación presentamos la evaluación *corta* (temas 3 y 4) para 3° B.

Evaluación de Matemática.	Curso: 3º AÑO. B
Profesor: Muñoz Jaqueline.	**TEMA 3**
Alumno:	

❖ Ten en cuenta a la hora de resolver:

Todos los procedimientos y cálculos auxiliares, deben quedar en tu hoja.

Las respuestas finales y justificaciones deben quedar escritas en lapicera.

Para la valoración final se tendrá en cuenta orden y prolijidad tanto en la resolución como en la escritura.

Actividad	1. (1 punto)	2. (2 puntos)	Total.
Puntaje			

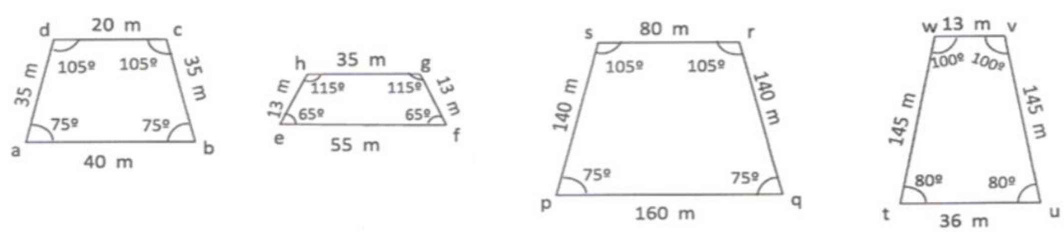
Actividad 1. (1 punto)

Dado un triángulo cuyos lados miden 4, 12 y 14 cm, ¿Es semejante a otro triángulo cuyos lados miden 10, 15 y 17,5 cm? Justificá tu respuesta.

Actividad 2. (2 puntos)

Identificá las figuras que sean semejantes y para aquellas que lo sean, encontrá la razón de semejanza.

Figura 1 **Figura 2** **Figura 3** **Figura 4**



Evaluación de Matemática.	Curso: 3º AÑO. B
Profesor: Muñoz Jaqueline.	**TEMA 4**
Alumno:	

❖ Ten en cuenta a la hora de resolver:

Todos los procedimientos y cálculos auxiliares, deben quedar en tu hoja.

Las respuestas finales y justificaciones deben quedar escritas en lapicera.

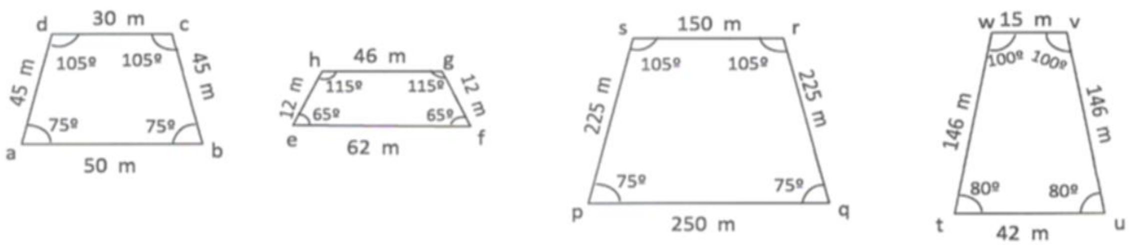
Para la valoración final se tendrá en cuenta orden y prolijidad tanto en la resolución como en la escritura.

Actividad	1. (2 punto)	2. (1 puntos)	Total.
Puntaje			

Actividad 1. (2 puntos)

Identificá las figuras que sean semejantes y para aquellas que lo sean, encontrá la razón de semejanza.

Figura 1 **Figura 2** **Figura 3** **Figura 4**



Actividad 2. (1 punto)

Dado un triángulo cuyos lados miden 5, 8 y 12 cm, ¿Es semejante a otro triángulo cuyos lados miden 8, 10 y 12 cm? Justificá tu respuesta.

A continuación presentamos la evaluación final (temas 1 y 2) para 3° A.

Evaluación de Matemática. Curso: 3º AÑO A.

Profesor: Guzmán Miyaki. **TEMA 1**

Alumno:

- Ten en cuenta a la hora de resolver:

Todos los procedimientos y cálculos auxiliares, deben quedar en tu hoja.

Las respuestas finales y justificaciones deben quedar escritas en lapicera.

Para la valoración final se tendrá en cuenta <u>orden y prolijidad tanto en la resolución como en la escritura.</u>

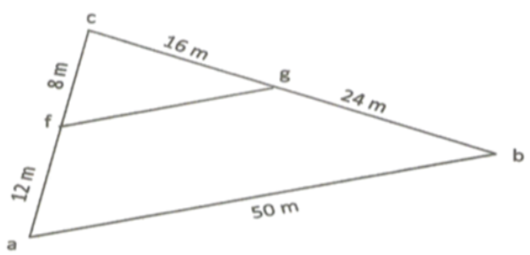
Actividad	1. (1,5 puntos)	2. (1,5 puntos)	3. (2 puntos)		4.(2 puntos)	Total.
Puntaje			Inciso a) (1 punto)	Inciso b) (1 Punto)		

<u>Actividad 1</u>. (1,5 puntos)

Los lados del triángulo Δabc miden 18 m, 24 m y 36 m, y los lados del triángulo Δpqr miden 12 m, 16 m y 20 m. ¿Son semejantes estos triángulos? Justificá tu respuesta.

<u>Actividad 2</u>. (1,5 puntos)

Los triángulos Δabc y Δfgc están en posición de Tales. Calculá la medida de $\overline{fg}$.

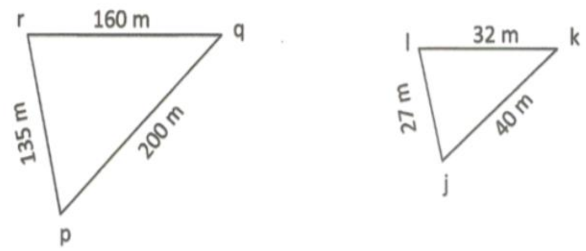


<u>Actividad 3</u>. (2 puntos)

Decidí si los triángulos son semejantes o no, indicando el criterio de semejanza utilizado.

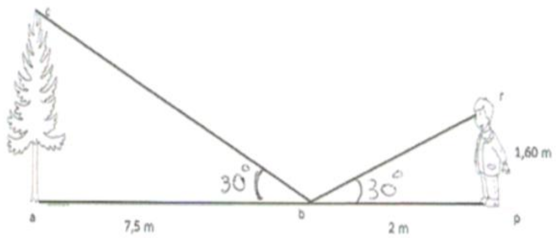
(a) En el triángulo abc, <a=55º y <b=90º, en el triángulo a'b'c', <c'= 35º y <b'=90º.

(b)



Actividad 4. (2 puntos)

Para medir la altura de un árbol, juan coloca un espejo en el suelo a una distancia de 7,5 metros. Luego, tiene que retirarse dos metros para poder ver reflejado el árbol en el punto medio del espejo. Calculá la altura del árbol. (nota: la altura de juan hasta sus ojos es de 1,60 metros).



Evaluación de Matemática.	Curso: 3º AÑO A.
Profesor: Guzmán Miyaki.	**TEMA 2**
Alumno:	

- Ten en cuenta a la hora de resolver:

Todos los procedimientos y cálculos auxiliares, deben quedar en tu hoja.

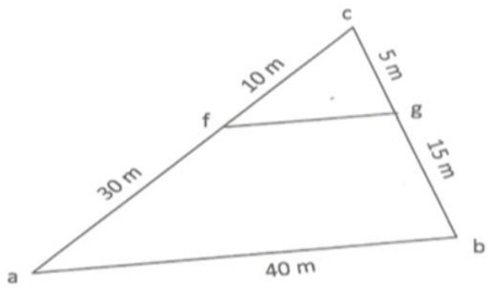
Las respuestas finales y justificaciones deben quedar escritas en lapicera.

Para la valoración final se tendrá en cuenta orden y prolijidad tanto en la resolución como en la escritura.

Actividad	1. (1,5 puntos)	2. (1,5 puntos)	3. (2 puntos)		4.(2 puntos)	Total.
Puntaje			Inciso a) (1 punto)	Inciso b) (1 punto)		

Actividad 1. (1,5 puntos)

Los triángulos Δabc y Δfgc están en posición de Tales. Calculá el valor de $\overline{fg}$.



Actividad 2. (1,5 puntos)

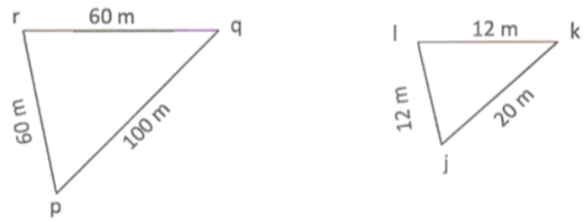
Los lados del triángulo Δabc miden 15 m, 22 m y 36 m, y los lados del triángulo Δpqr miden 5 m, 8 m y 12 m. ¿Son semejantes estos triángulos? Justificá tu respuesta.

Actividad 3. (2 puntos)

Decidí si los triángulos son semejantes o no, indicando el criterio de semejanza utilizado.

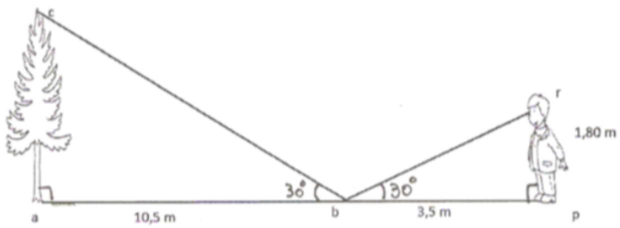
(a) En el triángulo abc, $<a=60º$ y $<b=90º$, en el triángulo a'b'c', $<c'= 30º$ y $<b'=90º$.

(b)



Actividad 4. (2 puntos)

Para medir la altura de un árbol, juan coloca un espejo en el suelo a una distancia de 10,5 metros. Luego, tiene que retirarse 3,5 metros para poder ver reflejado el árbol en el punto medio del espejo. Calculá la altura del árbol. (nota: la altura de juan hasta sus ojos es de 1,80 metros)



UNC | FAMAF

A continuación presentamos la evaluación final (temas 3 y 4) para 3° B.

Evaluación de Matemática. Curso: 3º AÑO. B

Profesor: Muñoz Jaqueline. **TEMA 3**

Alumno:

- Ten en cuenta a la hora de resolver:

Todos los procedimientos y cálculos auxiliares, deben quedar en tu hoja.

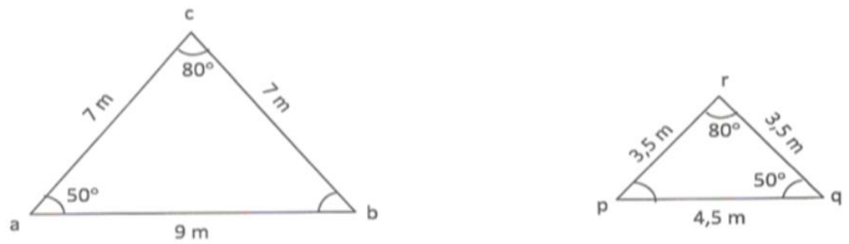
Las respuestas finales y justificaciones deben quedar escritas en lapicera.

Para la valoración final se tendrá en cuenta orden y prolijidad tanto en la resolución como en la escritura.

Actividad	1. (1,5 puntos)	2. (1,5 puntos)	3. (2 puntos)		4. (2 puntos)	Total.
Puntaje			Inciso a) (1 punto)	Inciso b) (1 Punto)		

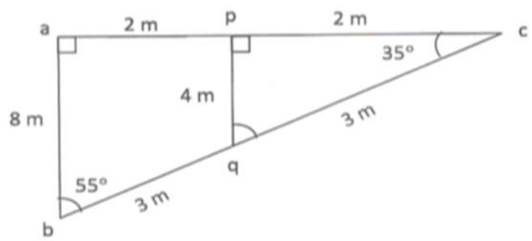
Actividad 1. (1,5 puntos)

Dados los triángulos Δabc y Δpqr, verificá que son semejantes. Encontrá los ángulos que faltan y la razón de semejanza.



Actividad 2. (1,5 puntos)

Decidí si estos triángulos están en posición de Tales. Justificá tu respuesta.

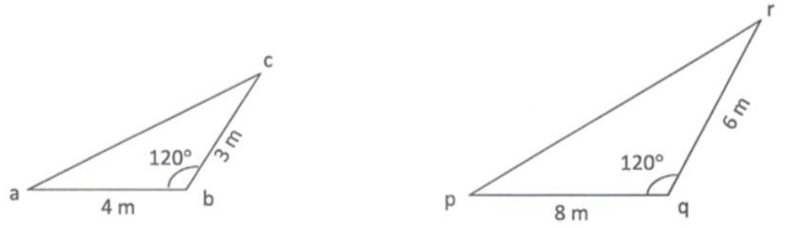


Actividad 3. (2 puntos)

Verificá si los triángulos son semejantes o no, indicando el criterio de semejanza utilizado.

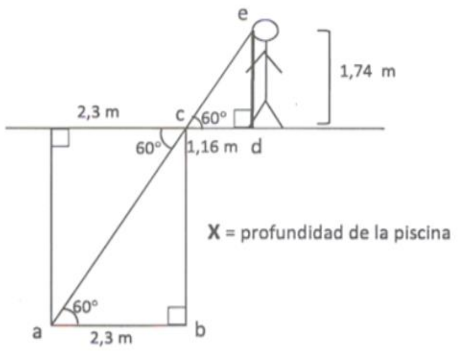
a) Los lados del triángulo Δabc miden 3, 6 y 7cm y los lados del triángulo Δpqr miden 6, 12 y 13 cm.

b)



Actividad 4. (2 puntos)

Una piscina tiene 2,3 m de ancho. Si nos situamos a 1,16 m del borde de la piscina, desde una altura de 1,74 m, observamos que la visual une el borde de la piscina con la línea del fondo. ¿Qué profundidad tiene la piscina?



Evaluación de Matemática. Curso: 3º AÑO. B

Profesor: Muñoz Jaqueline. TEMA 4.

Alumno:

❖ Ten en cuenta a la hora de resolver:

Todos los procedimientos y cálculos auxiliares, deben quedar en tu hoja.

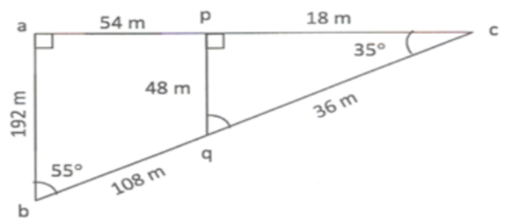
Las respuestas finales y justificaciones deben quedar escritas en lapicera.

Para la valoración final se tendrá en cuenta orden y prolijidad tanto en la resolución como en la escritura.

Actividad	1. (1,5 puntos)	2. (1,5 puntos)	3. (2 puntos)		4. (2 puntos)	Total.
Puntaje			Inciso a) (1 punto)	Inciso b) (1 punto)		

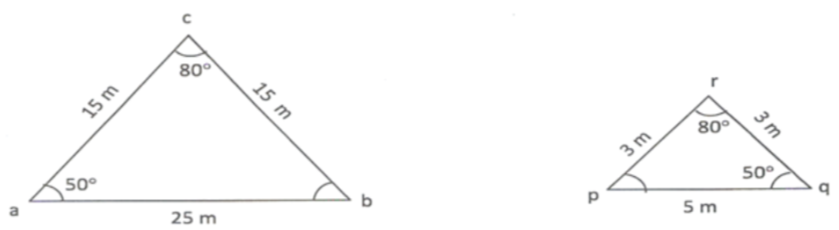
Actividad 1. (1,5 puntos)

Decidí si estos triángulos están en posición de Tales. Justificá tu respuesta.



Actividad 2. (1,5 puntos)

Dados los triángulos Δabc y Δpqr, verificá que son semejantes. Encontrá los ángulos que faltan y la razón de semejanza.

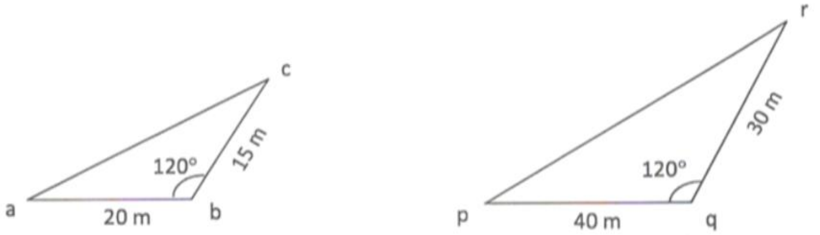


Actividad 3. (2 puntos)

Verificá si los triángulos son semejantes o no, indicando el criterio de semejanza utilizado.

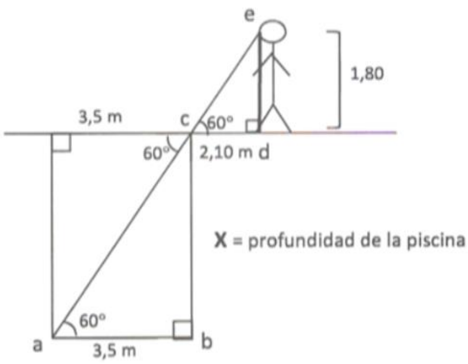
a) Los lados del triángulo Δabc miden 2, 4 y 5 cm y los lados del triángulo Δpqr miden 4, 8 y 9 cm.

b)



Actividad 4. (2 puntos)

Una piscina tiene 3,5 m de ancho. Si nos situamos a 2,10 m del borde de la piscina, desde una altura de 1,80 m, observamos que la visual une el borde de la piscina con la línea del fondo. ¿Qué profundidad tiene la piscina?



Queremos destacar que los criterios de corrección previamente establecidos nos fueron de gran utilidad a la hora de corregir las evaluaciones. Si bien nuestra escasa experiencia no nos permitió anticipar todas las posibles respuestas, la mayoría fueron tenidas en cuenta. Además, nos sirvieron para mantener un criterio uniforme de corrección.

El lector podrá observar que en los criterios de corrección de la evaluación se expresa lo siguiente: *en caso que no aparezcan escritas las letras de los lados homólogos, se restarán 0,15 puntos del puntaje total del ejercicio, ya que no es posible identificar si los alumnos pueden o no reconocer cuáles son los lados homólogos*. Con respecto a esta cuestión, queremos aclarar que no se tuvo en cuenta, debido que al momento de corregir las evaluaciones pudimos notar que la mayoría de los alumnos era capaz de identificar correctamente cuáles eran los lados homólogos sin escribir las letras correspondientes a los lados.

A continuación exhibimos las tablas con las notas de las dos evaluaciones y la nota actitudinal correspondiente a cada alumno. También presentamos gráficos donde se muestran las notas finales de cada curso.

3er Año A	Nota 1	Nota 2	Total	Nota Final	Nota Actitudinal
Alumno A1	0,20	5,50	5,70	6	B
Alumna A2	2,90	7	9,90	10	E
Alumna A3	0,30	1,70	2	2	B
Alumno A4	1,55	5,90	7,45	7	R
Alumno A5	2	4,50	6,50	7	B
Alumno A6	2,50	6,90	9,40	9	E
Alumna A7	3	6,05	9,05	9	E
Alumna A8	2,50	4,50	7	7	B
Alumno A9	1,15	4,10	5,25	5	B
Alumna A10	0,35	1,50	1,85	2	R
Alumno A11	2,50	6,90	9,40	9	R
Alumno A12	2,25	4	6,25	6	MB
Alumna A13	2,50	5,25	7,75	8	MB
Alumna A14	0,20	3,5	3,70	4	B
Alumno A15	3	5,50	8,50	9	E
Alumna A16	3	5,50	8,50	9	E
Alumna A17	2,90	5,50	8,40	8	R
Alumna A18	2	5	7	7	MB
Alumno A19	2,90	4	6,90	7	R
Alumno A20	2,50	6	8,50	9	B
Alumno A21	3	7	10	10	E
Alumno A22	2,90	6,90	9,80	10	MB

3er Año B	Nota 1	Nota 2	Total	Nota Final	Nota Actitudinal
Alumna B1	2,50	6,80	9,30	9	E
Alumno B2	2,40	4,90	7,30	7	B
Alumno B3	2,50	7	9,50	10	E
Alumna B4	2,50	6,90	9,40	9	B
Alumno B5	2,50	3,80	6,30	6	MB
Alumno B6	3	7	10	10	E
Alumna B7	2	7	9	9	B
Alumno B8	2,50	5,40	7,90	8	E
Alumno B9	0,50	1,50	2	2	B
Alumno B10	1,40	3,50	4,90	5	R
Alumno B11	2,05	3,50	5,55	6	B
Alumno B12	1,90	5,40	7,30	7	B
Alumno B13	2,80	7	9,80	10	MB
Alumna B14	3	6,80	9,80	10	B
Alumno B15	3	7	10	10	E
Alumna B16	2	4,75	6,75	7	MB
Alumna B17	2	4	6	6	B
Alumna B18	2,30	2	4,30	4	R
Alumna B19	2,50	5,40	7,90	8	MB
Alumno B20	2,75	4,65	7,40	7	B
Alumna B21	2,40	5	7,40	7	MB

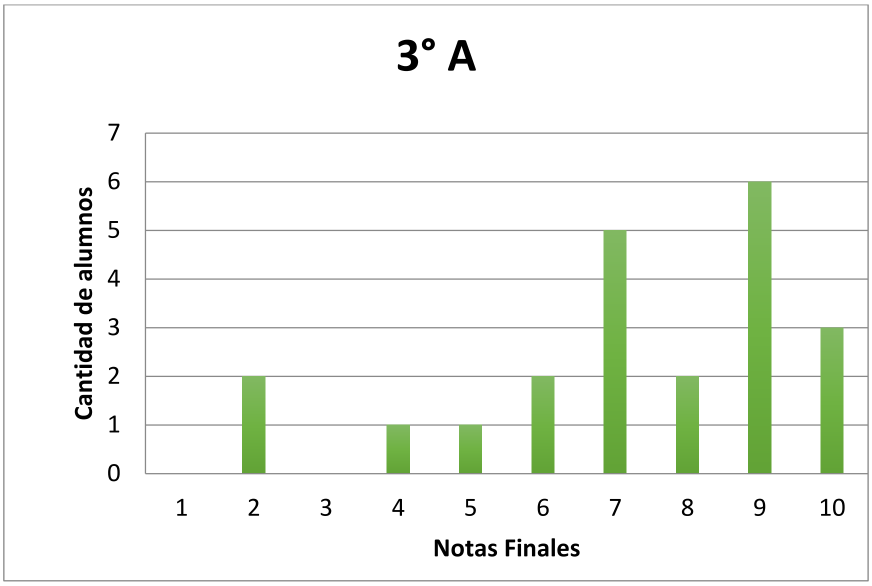


Figura 15. Notas finales de 3º A

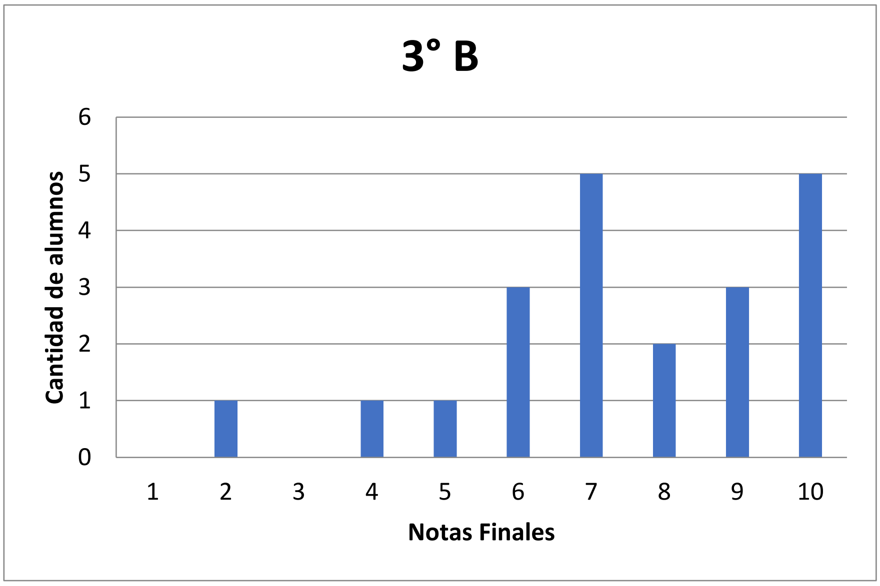


Figura 16. Notas finales de 3º B

3. ELECCIÓN Y ANÁLISIS DE UNA PROBLEMÁTICA

Un pequeño análisis sobre cómo influyen en la práctica docente las diferentes concepciones acerca de lo que significa "justificar" en Matemática.

A la hora de buscar una problemática para analizar, comenzamos a retrotraernos y reflexionar sobre lo realizado durante el desarrollo de la práctica profesional docente. Aparecieron opciones interesantes a considerar, sin embargo algunas fueron descartadas debido a que era complejo encontrarles un enfoque y marco teórico.

Decidimos analizar la argumentación, justificación y validación de procedimientos no solo porque estaban consignados en el programa anual de la profesora, sino también porque quisimos reflexionar sobre estas cuestiones frente a la diversidad de justificaciones que aparecieron en las producciones de los alumnos.

A los fines del análisis de la problemática, adoptaremos las nociones de argumentación, explicación, demostración y razonamiento inspiradas en las propuestas de Duval (1993) Y Balacheff (2000):

Una ***argumentación*** trata de mostrar el carácter de verdad de una proposición.

Un argumento es aceptado o rechazado de acuerdo a dos criterios:

> *Pertinencia*: el examen de la pertinencia de los argumentos se hace en relación a los contenidos respectivos a la afirmación.
> *Fuerza*: la fuerza del argumento depende de dos factores: uno, del hecho que ningún otro argumento pueda oponérsele; y el otro, es que resista a un contra argumento o que no tenga réplica.

Una ***explicación*** da una o más razones para volver comprensible un dato, fenómeno o resultado. Estas razones poseen una función descriptiva.

Una ***demostración*** es una secuencia de enunciados organizados según reglas determinadas. La demostración siempre busca la verdad.

Un ***razonamiento*** es un proceso vinculado con la explicación en el que se dan razones con la finalidad de comunicar su fuerza de argumento a las afirmaciones que se deben justificar.

Otro término que merece atención es ***justificar***, el cual utilizaremos en el sentido de Montoro (2009):

> El diccionario nos dice que justificación es una prueba convincente de algo y justificar sería probar algo con razones convincentes, testigos o documentos; es decir una forma más general de argumentación que no necesariamente converge al término demostración en un sentido matemático. (p.2)

Teniendo en cuenta estas definiciones queremos resaltar la diferencia entre argumentar y justificar. Consideramos oportuno afirmar que *no toda argumentación es una justificación*, ya que a pesar que un argumento puede ser válido, no necesariamente puede resultar pertinente para una justificación.

Como ya hemos mencionado en el apartado 2.2.4. (Tareas y actividades), inicialmente en ambos cursos trabajamos con tres actividades cuyas conclusiones ayudaron a introducir el concepto formal de semejanza de figuras geométricas:

> Dos figuras geométricas son <u>semejantes</u> cuando:
>
> 1) sus lados homólogos son proporcionales, y
>
> 2) los ángulos correspondientes son congruentes.
>
> La constante de proporcionalidad entre los lados homólogos se llama <u>razón de semejanza</u>.

Posteriormente les entregamos a los alumnos una guía de actividades cuya resolución requería aplicar esta definición. ¿A qué nos referimos cuando decimos "aplicar esta definición"? Pretendíamos que al realizar las actividades, los alumnos no sólo escribieran en sus carpetas que *dos figuras son semejantes porque tienen sus lados homólogos proporcionales y sus ángulos correspondientes congruentes*, sino también que escribieran cómo llegaron a la conclusión de que los lados homólogos eran proporcionales y cuáles eran los ángulos correspondientes congruentes.

A medida que los alumnos iban desarrollando las actividades, empezamos a notar que algunas resoluciones estaban algo incompletas con respecto a lo que *nosotras pretendíamos*. En la Figura 17 podemos observar la producción realizada por el alumno A12 para la actividad N°1 de la guía N°1 (dados tres trapecios, determinar cuáles de ellos eran semejantes y calcular la respectiva razón de semejanza).

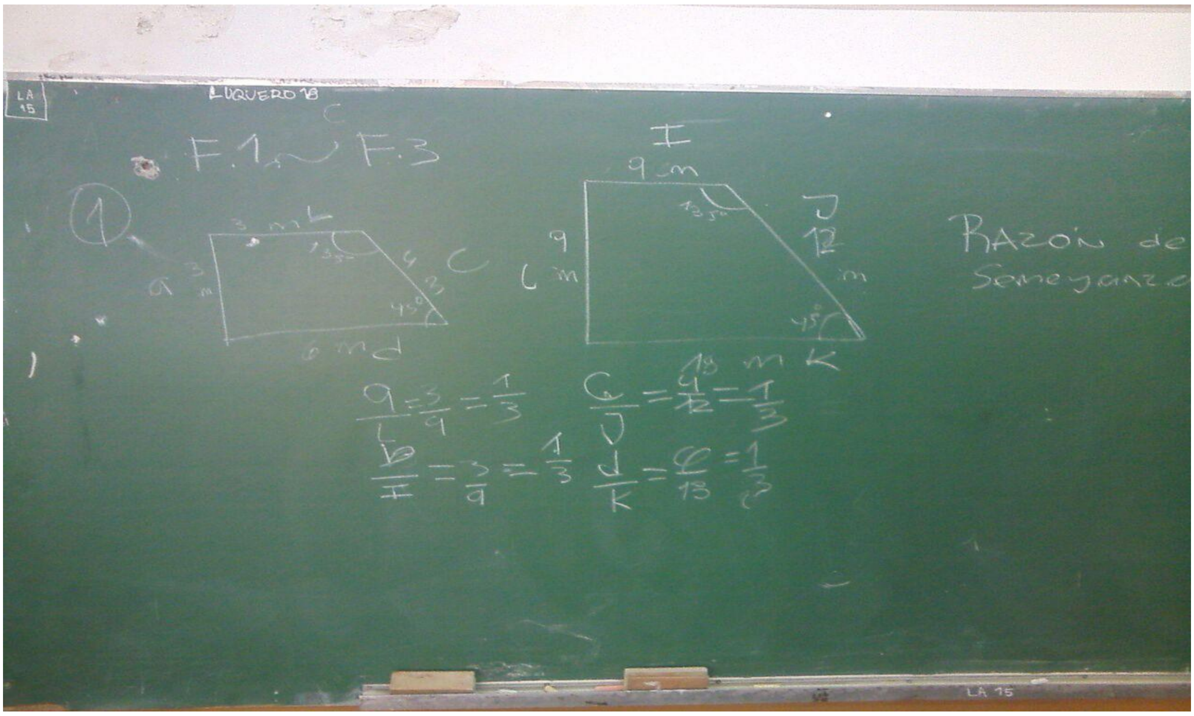


Figura 17. Producción del alumno A12

Como se puede apreciar, si bien el alumno consignó todos los cocientes necesarios para establecer la proporcionalidad de los lados homólogos, omitió escribir cuáles eran los ángulos correspondientes congruentes. Si bien la producción de este alumno era correcta, nos resultaba incompleta como justificación de esta actividad.

Este no fue el único caso; otros alumnos, con respecto a la misma actividad, manifestaron respuestas tales como:

> Alumno B10: *las figuras que son semejantes son el 1 con el 3, porque:*
> *3x3 = 9*
> *3x3 = 9*
> *3x6 = 18*
>
> Alumno B20: *las figuras semejantes son F1 con F3, ya que sus ángulos son congruentes y sus lados son proporcionales.*

En el caso del alumno B10, omitió escribir cuáles eran los ángulos correspondientes congruentes; además, 3x4 = 12, por lo tanto la razón de semejanza es 3.

En el caso del alumno B20 escribió la definición de semejanza pero incompleta, además omitió anotar cuáles eran los ángulos correspondientes congruentes y los cocientes para establecer la proporcionalidad de los lados homólogos.

En relación a la actividad N°3.a) de la guía N°1 (un triángulo de lados 3, 6 y 7 cm, ¿es semejante a otro cuyos lados miden 9, 36 y 49 cm?), la alumna B21 escribió en el pizarrón:

> Alumna B21: *no son semejantes porque sus lados no son proporcionales aunque sus ángulos son congruentes.*

Como se puede apreciar, la respuesta de esta alumna es correcta, ya que es válido que los lados no son proporcionales; además pareciera que su intención es usar la definición de semejanza, pues hace referencia a los ángulos a pesar que en esta actividad no se explicita ninguna información al respecto. Para que esta respuesta fuera una justificación completa, la alumna debería haber escrito los cocientes que establecen la no proporcionalidad de los lados homólogos.

En relación a la actividad N°4 de la guía N°1 (identifiquen las figuras que sean semejantes y encuentren la razón de semejanza), el alumno A4 pasó al pizarrón y escribió la respuesta que se muestra en la Figura 18:

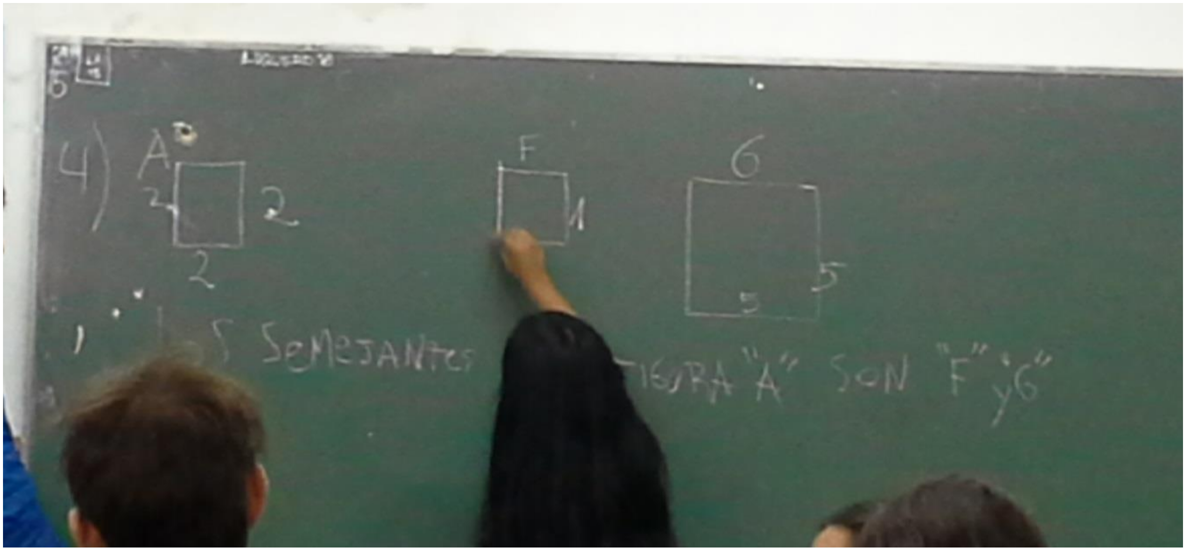


Figura 18. Producción del alumno A4

Creemos pertinente manifestar en este punto que, cuando no aparecía explícita la justificación que *nosotras esperábamos,* procedíamos a oralizar (y en algunos casos a escribir) la información que faltaba. En reiteradas ocasiones expresábamos comentarios como los siguientes:

> Practicante: *Chicos recuerden escribir cuáles son los ángulos congruentes y todos los cálculos que realizaron.*

Practicante: *Chicos acuérdense de escribir todos los cálculos y cuáles son los ángulos congruentes porque si no aparecen escritos, les vamos a bajar puntos en la evaluación.*

Haciendo una pequeña reflexión sobre todo lo anterior, creemos que quizás el tipo de discurso que implementamos (repetitivo y amenazante) no fue el indicado para que los alumnos comprendieran la importancia de justificar una actividad. Probablemente esto se deba a dos razones fundamentales: primero, a nuestra poca -prácticamente nula- experiencia profesional frente a un curso. Y segundo, a nuestra formación disciplinar, ya que en nuestro ámbito académico es habitual resolver actividades a través de técnicas formales (argumentaciones, justificaciones, procedimientos, pruebas, demostraciones) sin que estén explícitamente solicitadas en una consigna, por tal motivo se hace difícil desprenderse de estas formalidades a la hora de llevar a cabo la tarea docente frente a un curso de nivel secundario donde no son frecuentes este tipo de formalismos.

Al respecto, Crespo Crespo (2005) afirma:

> Los matemáticos, habituados a demostrar, consideran muchas veces que se trata de un procedimiento natural en el estudio de la matemática. (…) lo que para el matemático es natural y fácil, para la mayor parte de los estudiantes es algo difícil, artificial e incluso sin sentido, ya que muchas veces no manifiestan la necesidad de la demostración para aceptar una propiedad. (p.23)

Balacheff (2000), refiriéndose a la *demostración*, expresa:

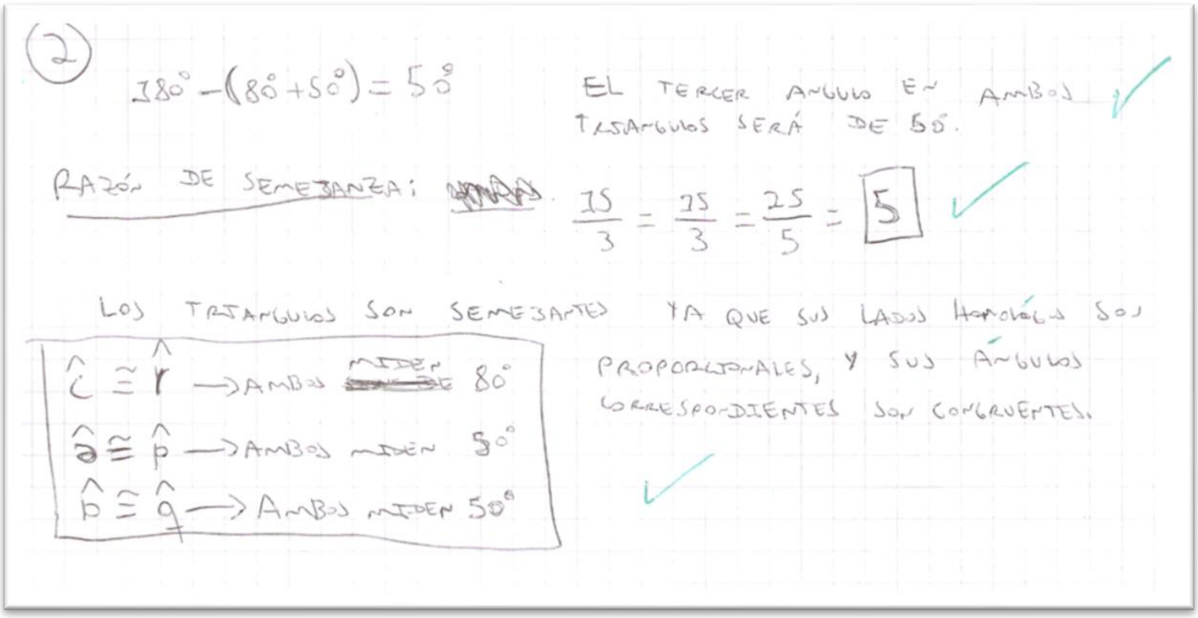
> En el campo de las matemáticas, o en cualquier otra rama del conocimiento, es fundamental tener en cuenta que la demostración no puede ser enseñada del mismo modo en un aula de clase que en un ambiente puramente científico. Para convertirse en contenido de enseñanza, las matemáticas deben sufrir una transformación adaptativa, una transposición didáctica (Chevallard, 1985), bajo un conjunto de límites específicos del sistema didáctico. (p.2)

En este sentido, coincidimos con las expresiones de ambos autores y consideramos que no se puede enseñar a justificar de la misma manera en el nivel secundario que en el nivel superior. A pesar que esta afirmación la teníamos siempre presente, no nos resultó fácil llevarla a la práctica.

Lo que hemos referido previamente en cuanto a la justificación inadecuada de respuestas durante el trabajo con las guías de actividades, también se manifestó en la evaluación *corta*, efectuada luego de finalizada la guía N°1, en la que hubo respuestas similares a las que mostramos anteriormente.

A pesar del discurso repetitivo que implementábamos, al momento de corregir la evaluación corta, se vieron reflejadas respuestas similares a las que estamos exponiendo en este apartado. Creemos que otra razón por la que quizá los alumnos omitían consignar determinadas cuestiones, podría ser que ellos *no encontraban el sentido* de plasmar todo lo que pretendíamos que escribieran; frases como *¿por qué escribo esto?, ¿para qué voy a usar esto?*, *¿para qué me sirve lo que estoy haciendo?* se oían frecuentemente en el aula. Esta falta de sentido para los alumnos los lleva, como señalan Chevallard, Bosch & Gascón (1997), a creer que la única razón por la que hay que aprender matemática es porque se enseña en la escuela, sin reparar en las necesidades sociales de las matemáticas. Es decir, “Se reduce así el “valor social”[2] de las matemáticas (…) a un simple “valor escolar”[3], convirtiendo la enseñanza escolar de las matemáticas en un fin en sí mismo”. (Chevallard, Bosch & Gascón, 1997, p. 47).

Retomando el tema de la justificación en las producciones de los estudiantes, no sucedió lo mismo con la evaluación final; la mayoría de los alumnos produjeron justificaciones como las que esperábamos. En la Figura 19 mostramos la producción del alumno B3 en una actividad de la evaluación final, en la que se ponían en juego contenidos similares a los presentados en la evaluación corta. Se puede percibir en esta producción que el alumno realizó lo que, a nuestro entender, es una *justificación completa*.


2

$180° - (80° + 50°) = 50°$ EL TERCER ANGULO EN AMBOS TRIANGULOS SERÁ DE 50°.

RAZÓN DE SEMEJANZA: $\frac{15}{3} = \frac{15}{3} = \frac{25}{5} = \boxed{5}$

LOS TRIANGULOS SON SEMEJANTES YA QUE SUS LADOS HOMÓLOGOS SON PROPORCIONALES, Y SUS ÁNGULOS CORRESPONDIENTES SON CONGRUENTES.

$\hat{c} \cong \hat{r}$ → AMBOS MIDEN 80°
$\hat{a} \cong \hat{p}$ → AMBOS MIDEN 50°
$\hat{b} \cong \hat{q}$ → AMBOS MIDEN 50°

Figura 19. Producción del alumno B3

Creemos que este cambio en la manera de justificar puede deberse a las siguientes causas: primero, porque interiorizaron todos los contenidos; segundo, porque en la evaluación corta se restaron puntos de las actividades cuya justificación estaba incompleta, y quizá por esta

[2] Comillas utilizadas por los autores.
[3] Ibídem 2

razón los alumnos consideraron la necesidad de plasmar respuestas acordes a lo que las practicantes esperábamos; tercero, porque luego de la evaluación corta se puso especial énfasis en las correcciones de las producciones que escribían los alumnos en el pizarrón. Con respecto a esta última causa, queremos comentar que cuando un alumno pasaba al pizarrón a mostrar lo desarrollado y en su producción faltaba alguna argumentación que las practicantes creíamos que era pertinente para la justificación de la consigna, le pedíamos al alumno que registrara en el pizarrón lo que faltaba y no sólo que lo oralizara.

A continuación mostraremos algunas respuestas que los alumnos de ambos cursos produjeron frente a consignas donde se pedía explícitamente *justificar la respuesta*; estas producciones pertenecen a las evaluaciones efectuadas durante la práctica docente.

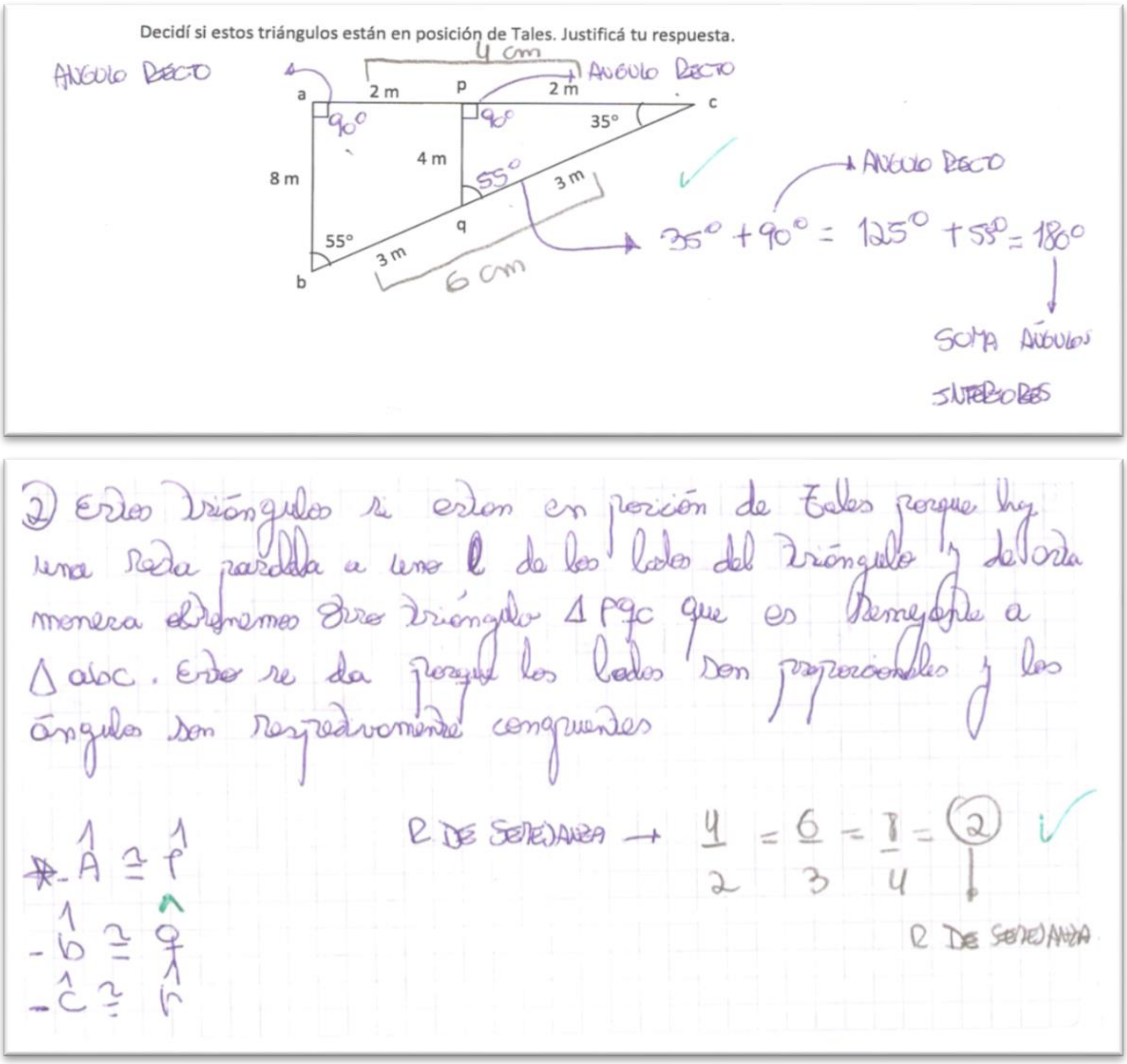


Figura 20. Producción del alumno B15 para la actividad N°2 de la evaluación final de 3º B. Tema 3

Como podemos observar en la Figura 20, el alumno realizó lo que llamamos una **justificación** completa, ya que produce una prueba convincente con argumentos pertinentes.

En la Figura 21 se puede apreciar lo que responde la alumna B1 frente a la misma consigna. Consideramos que su respuesta podría estar enmarcada dentro de lo que llamamos **argumentación**, ya que todos los argumentos aquí expuestos son válidos pero no poseen un alto grado de formalidad.

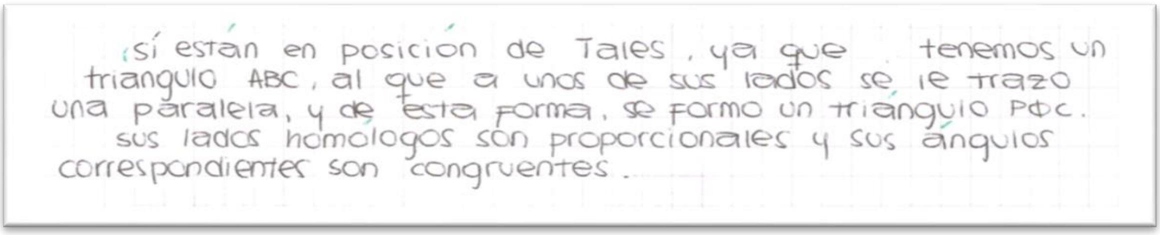

sí estan en posicion de Tales, ya que tenemos un triangulo ABC, al que a unos de sus lados se le trazo una paralela, y de esta forma, se formo un triangulo PΦC. sus lados homologos son proporcionales y sus ángulos correspondientes son congruentes.

Figura 21. Producción de la alumna B1 para la actividad N°2 de la evaluación final de 3º B. Tema 3

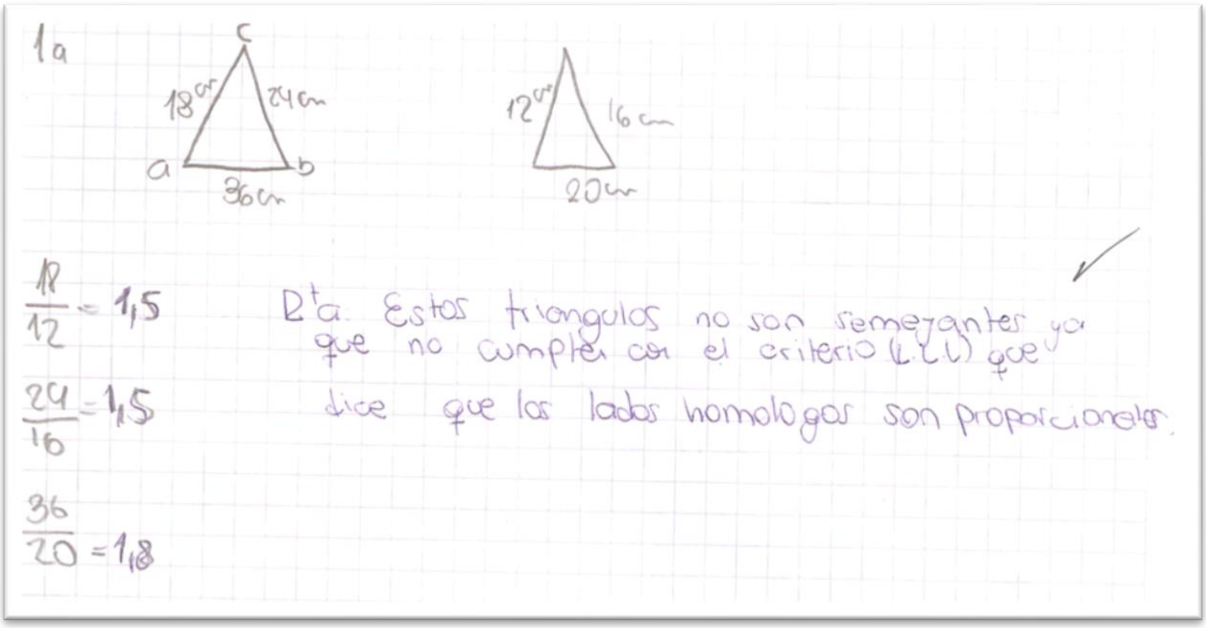


Figura22. Producción de la alumna A13 para la actividad N° 1 de la evaluación final de 3º A. Tema 1

Ante la misma consigna, un alumno desarrolló la siguiente respuesta:

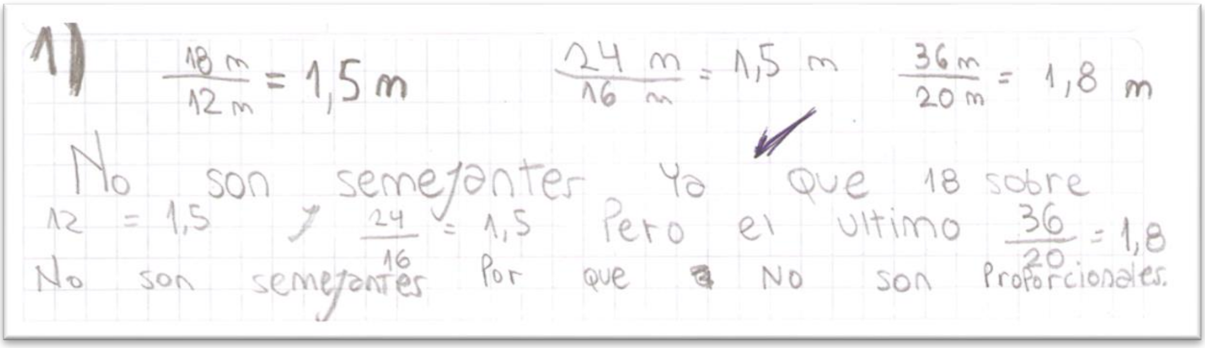


Figura 23. Producción del alumno A19 para la actividad N° 1 de la evaluación final de 3º A. Tema 1

Como se puede percibir, el alumno intenta clarificar una idea apelando a la definición de semejanza, por lo tanto podemos enmarcar esta producción dentro de lo que llamamos una **explicación**.

No queremos dejar de mencionar el análisis que hicimos, con posterioridad a la práctica y a raíz de la problemática que decidimos profundizar, con respecto a las dos primeras actividades que les presentamos a los alumnos: la primera fue “buscando las parecidas”, y la segunda “ampliación y reducción de una figura”.

En ambas consignas les permitimos a los estudiantes realizar o producir aportes que no eran estrictamente matemáticos o contenían poca formalidad. Con respecto a esto último, mostramos nuevamente lo escrito en el pizarrón por un alumno ante la consigna “ampliación de una figura”:

> Alumno B20: *Realizamos una figura nueva. Cada 2 cuadraditos de la figura anterior agregamos 1 más a la nueva, y así nos quedó una figura similar a la otra nada más que más ampliada.*

Y haciendo alusión a lo *no estrictamente matemático*, para la actividad de “buscando las parecidas”, encontramos expresiones como:

- *Todas son estrellas*
- *Todas tienen puntas*

Como al comienzo de nuestra práctica permitimos este tipo de respuestas, una interpretación que hacemos es que posiblemente los alumnos hayan pensado que podían responder de este mismo modo a todas las actividades de las guías que les presentamos posteriormente; quizá la metodología implementada resultó confusa para ellos.

Haciendo una autocrítica, creemos que probablemente no brindamos condiciones suficientes para que los alumnos adquirieran la capacidad de distinguir que existen diferentes formas de justificar actividades que pertenecen a distintos ambientes de aprendizaje (Skovsmose, 2000). Esto trajo inconvenientes, como por ejemplo que los alumnos sintieran incertidumbre a la hora de tener que escribir una justificación completa.

Además, fue complejo para las practicantes unificar un criterio de corrección.

Creemos pertinente destacar que durante la práctica docente hemos experimentado algunas inseguridades e incertidumbres cuando se presentaban dificultades durante la gestión de alguna actividad o bien a la hora de institucionalizar algún contenido teórico, quizás esto se deba a la poca experiencia que tenemos para solventar determinado tipo de situaciones.

4. REFLEXIONES FINALES

Las reflexiones y conclusiones que se encuentran en esta sección se refieren a todo el proceso de práctica que transitamos.

Como se ha podido observar en apartados anteriores, hemos trabajado con algunas actividades *de exploración* y con actividades t*radicionales*. Es sabido, y en este sentido acordamos con Skovsmose (2000), que estas últimas nos permiten ubicarnos (como practicantes y/o docentes con poca experiencia profesional) en una zona de comodidad y seguridad, mientras que actividades donde entra en juego la exploración nos transportan a una zona de riesgo, en la que experimentamos inseguridad e incertidumbre frente a los aportes o preguntas que puedan realizar los alumnos. Pero también sabemos que tenemos que estar dispuestas a incursionar en actividades donde se ponga de manifiesto la exploración y la investigación, ya que de esta manera se desarrollan diferentes y variadas competencias en los estudiantes. Además, son muy enriquecedoras profesionalmente para el docente que las pone en práctica.

Ponernos a reflexionar sobre el proceso de práctica nos lleva a pensarlo como una experiencia única en el transcurso de nuestra formación; experiencia que ha contado con momentos gratificantes, momentos que no lo han sido tanto, momentos para debatir y decidir acerca de diversas cuestiones. Este proceso, desde el comienzo hasta el final, ha sido una etapa de mucho aprendizaje, análisis y reflexión.

Consideramos que todo lo acontecido durante el dictado de la materia Metodología y Práctica de la Enseñanza, ya sea desde el cursado en sí hasta la práctica misma, nos sirve como herramienta para crecer como personas y como futuros profesionales, ya que materias de este tipo nos ayudan a ser críticos y reflexivos a la hora de ejercer nuestra profesión.

Por último, pero no menos importante, queremos destacar que hay que tener presente que en el aula (sea en la clase de Matemática o en cualquier otra asignatura) no sólo debemos transmitir conocimientos relacionados con la materia en cuestión, sino también transmitir valores para formar ciudadanos dignos de querer aprender.

La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo.
Nelson Mandela

REFERENCIAS

Balacheff, N. (2000). Procesos de prueba en los alumnos de matemáticas. Una empresa docente. pp. 200-405. <hal-00520133>

Bosch, M.; Chevallard. Y.; Gascón, J. (1997) Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje. Editorial Horsori.

Crespo Crespo, C. (2005). La importancia de la argumentación matemática en el aula. *Premisa* (Revista de la Sociedad Argentina de Educación Matemática), pp. 23-29.

Duval, R. (1993). Argumenter, demontrer, expliquer: continuite ou ruptura cognitive? *Petit X*. IREM de Grenoble, 31, pp. 37-61. Grenoble.

Ferraris, L.; Tasso, M. (2011). *Aprendamos Matemática 9*. Editorial Comunicarte.

Gvirtz, S.; Palamidessi, M. (2006). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Aique Grupo Editor S.A.

Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. *Diseño Curricular. Ciclo Básico de la Educación Secundaria 2011-2015*. *Tomo 2*, 2011. Córdoba. Recuperado de http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionSecundaria/LISTO%20PDF/TOMO%202%20Ciclo%20Basico%20de%20la%20Educacion%20Secundaria%20web%208-2-11.pdf (último acceso 16-11-2016).

Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. *Documento de apoyo curricular: la evaluación de los aprendizajes en educación secundaria*. Recuperado de http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/Capac%20Nivel%20Secundario/Documento%20Evaluacion%20Secundaria%2021-10-11.pdf (último acceso 18-11-2016)

Montoro,V. (2009). Prácticas argumentativas de estudiantes de profesorado frente a las consignas demostrar o justificar. *Revista de Educación Matemática.* Unión Matemática Argentina. Córdoba, Argentina. pp. 1-11.

Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular*, pp. 11-34. Lisboa: APM.

Sadovsky, P. (2005). *Enseñar Matemática Hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. Revista EMA, p. 3-26.

Sitios de Internet consultados:

http://es.slideshare.net/KarlosAndresOrozco/matematicas-iii-geometria-y0-trigonometria (último acceso 16-11-2016).

http://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/TFM_MariaDoloresMillanVillegas_2011.pdf (último acceso 16-11-2016).

http://invenio2.unizar.es/record/16573/files/TAZ-TFM-2014-626.pdf (último acceso 16-11-2016).

http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/EDAD_4eso_B_semejanza/impresos/quincena6.pdf (último acceso 16-11-2016).

http://lem.uctemuco.cl/wp-content/uploads/unidades_didacticas/matematica/4/unidad_2_matematica_4to_basico.pdf (último acceso 16-11-2016).

http://docplayer.es/21050874-La-ampliacion-y-reduccion.html (último acceso 16-11-2016).

http://www.alcaste.com/departamentos/matematicas/secundaria/Cuarto/06_Semejanza/Ejercicios_resueltos.pdf (último acceso 16-11-2016).

ANEXO: CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Criterios de corrección para la evaluación corta de 3º A tema 1 (los criterios de corrección para el tema 2 son análogos).

Actividad 1:

<table>
<tr><td colspan="2">Si los alumnos responden alguna de estas dos opciones, con alguno de los dos cálculos, la respuesta es correcta.</td><td>Puntaje</td></tr>
<tr><td rowspan="2">No, no son semejantes porque tienen distinta razón de semejanza.</td><td>$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{3,5\ cm}{14\ cm} = 0,25$ $\frac{\overline{ad}}{\overline{ps}} = \frac{3,5\ cm}{14\ cm} = 0,25$
$\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{2\ cm}{4\ cm} = 0,5$ $\frac{\overline{cd}}{\overline{rs}} = \frac{2\ cm}{4\ cm} = 0,5$</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{14\ cm}{3,5\ cm} = 4$ $\frac{\overline{ps}}{\overline{ad}} = \frac{14\ cm}{3,5\ cm} = 4$
$\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{4\ cm}{2\ cm} = 2$ $\frac{\overline{rs}}{\overline{cd}} = \frac{4\ cm}{2\ cm} = 2$</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td rowspan="2">No, no son semejantes porque sus lados homólogos no son proporcionales.</td><td>$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{3,5\ cm}{14\ cm} = 0,25$ $\frac{\overline{ad}}{\overline{ps}} = \frac{3,5\ cm}{14\ cm} = 0,25$
$\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{2\ cm}{4\ cm} = 0,5$ $\frac{\overline{cd}}{\overline{rs}} = \frac{2\ cm}{4\ cm} = 0,5$</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{14\ cm}{3,5\ cm} = 4$ $\frac{\overline{ps}}{\overline{ad}} = \frac{14\ cm}{3,5\ cm} = 4$
$\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{4\ cm}{2\ cm} = 2$ $\frac{\overline{rs}}{\overline{cd}} = \frac{4\ cm}{2\ cm} = 2$</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Los alumnos podrían responder alguna de las siguientes opciones:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{3,5\ cm}{14\ cm} = 0,25$ $\frac{\overline{ad}}{\overline{ps}} = \frac{3,5\ cm}{14\ cm} = 0,25$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{2\ cm}{4\ cm} = 0,5$ $\frac{\overline{cd}}{\overline{rs}} = \frac{2\ cm}{4\ cm} = 0,5$
No, no son semejantes.</td><td>0,75 puntos</td></tr>
</table>

$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{14\ cm}{3{,}5\ cm} = 4$ $\frac{\overline{ps}}{\overline{ad}} = \frac{14\ cm}{3{,}5\ cm} = 4$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{4\ cm}{2\ cm} = 2$ $\frac{\overline{rs}}{\overline{cd}} = \frac{4\ cm}{2\ cm} = 2$ No, no son semejantes.	0,75 puntos
No, no son semejantes porque tienen distinta razón de semejanza.	0,50 puntos
No, no son semejantes porque sus lados homólogos no son proporcionales.	0,50 puntos
$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{3{,}5\ cm}{14\ cm} = 0{,}25$ $\frac{\overline{ad}}{\overline{ps}} = \frac{3{,}5\ cm}{14\ cm} = 0{,}25$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{2\ cm}{4\ cm} = 0{,}5$ $\frac{\overline{cd}}{\overline{rs}} = \frac{2\ cm}{4\ cm} = 0{,}5$	0,15 puntos
$\frac{\overline{\mathrm{pq}}}{\mathrm{ab}} = \frac{14\ \mathrm{cm}}{3{,}5\ \mathrm{cm}} = 4$ $\frac{\overline{\mathrm{ps}}}{\mathrm{ad}} = \frac{14\ \mathrm{cm}}{3{,}5\ \mathrm{cm}} = 4$ $\frac{\overline{\mathrm{qr}}}{\mathrm{bc}} = \frac{4\ \mathrm{cm}}{2\ \mathrm{cm}} = 2$ $\frac{\overline{\mathrm{rs}}}{\mathrm{cd}} = \frac{4\ \mathrm{cm}}{2\ \mathrm{cm}} = 2$	0,15 puntos
No, no son semejantes	0,10 puntos
Cualquier otra respuesta será analizada.	A definir según validez de la respuesta.

(En caso que no aparezcan escritas las letras de los lados homólogos, se restará 0,15 puntos del puntaje que le corresponde, ya que no es posible identificar si los alumnos pueden o no reconocer cuáles son los lados homólogos).

Actividad 2:

<table>
<tr><th colspan="3">Si los alumnos responden alguna de estas dos opciones, con alguno de los dos cálculos, la respuesta es correcta.</th><th>Puntaje</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Las figuras 1 y 4 son semejantes porque tienen sus lados homólogos proporcionales y sus ángulos correspondientes congruentes.</td><td rowspan="2"><a ≅ <t porque miden 75°.
<b ≅ <u porque miden 105°.
<c ≅ <v porque miden 75°.
<d ≅ <w porque miden 105°.

(*)(también es válido si no escriben el valor de los ángulos)</td><td>$\frac{\overline{ab}}{\overline{tu}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0{,}5$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{uv}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0{,}5$
$\frac{\overline{cd}}{\overline{vw}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0{,}5$ $\frac{\overline{ad}}{\overline{tw}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0{,}5$
La razón de semejanza es 0,5.

(**) (En caso que no aparezcan escritas las letras de los lados homólogos, se restaran 0,15 puntos del puntaje total del ejercicio, ya que no es posible identificar si los alumnos pueden o no reconocer cuales son los lados homólogos).</td><td>2 puntos.</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{tu}}{\overline{ab}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{uv}}{\overline{bc}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$
$\frac{\overline{vw}}{\overline{cd}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{tw}}{\overline{ad}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$
La razón de semejanza es 2.

(**)</td><td>2 puntos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Las figuras 1 y 4 son semejantes.</td><td rowspan="2"><a ≅ <t porque miden 75°.
<b ≅ <u porque miden 105°.
<c ≅ <v porque miden 75°.
<d ≅ <w porque miden 105°.

(*)</td><td>$\frac{\overline{ab}}{\overline{tu}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0{,}5$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{uv}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0{,}5$
$\frac{\overline{cd}}{\overline{vw}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0{,}5$ $\frac{\overline{ad}}{\overline{tw}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0{,}5$
La razón de semejanza es 0,5.

(**)</td><td>2 puntos.</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{tu}}{\overline{ab}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{uv}}{\overline{bc}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$
$\frac{\overline{vw}}{\overline{cd}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{tw}}{\overline{ad}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$
La razón de semejanza es 2.</td><td>2 puntos.</td></tr>
</table>

	(**)	
<a ≅ <t porque miden 75°. <b ≅ <u porque miden 105°. <c ≅ <v porque miden 75°. <d ≅ <w porque miden 105°. (*)	$\frac{\overline{ab}}{\overline{tu}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0,5$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{uv}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0,5$ $\frac{\overline{cd}}{\overline{vw}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0,5$ $\frac{\overline{ad}}{\overline{tw}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0,5$ La razón de semejanza es 0,5. (**)	2 puntos.
	$\frac{\overline{tu}}{\overline{ab}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{uv}}{\overline{bc}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$ $\frac{\overline{vw}}{\overline{cd}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{tw}}{\overline{ad}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$ La razón de semejanza es 2. (**)	2 puntos.
<a ≅ <t <b ≅ <u <c ≅ <v <d ≅ <w (*)	$\frac{\overline{ab}}{\overline{tu}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0,5$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{uv}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0,5$ $\frac{\overline{cd}}{\overline{vw}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0,5$ $\frac{\overline{ad}}{\overline{tw}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0,5$ (**)	1,90 puntos
	$\frac{\overline{tu}}{\overline{ab}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{uv}}{\overline{bc}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$ $\frac{\overline{vw}}{\overline{cd}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{tw}}{\overline{ad}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$ (**)	1,90 puntos
La figura 1 y 4 son semejantes porque tienen sus ángulos correspondientes congruentes.	$\frac{\overline{ab}}{\overline{tu}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0,5$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{uv}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0,5$	1,50 puntos.

<table>
<tr>
<td rowspan="2"></td>
<td>$\frac{\overline{cd}}{\overline{vw}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0{,}5$ $\frac{\overline{ad}}{\overline{tw}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0{,}5$
La razón de semejanza es 0,5.
(**)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>$\frac{\overline{tu}}{\overline{ab}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{uv}}{\overline{bc}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$
$\frac{\overline{vw}}{\overline{cd}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{tw}}{\overline{ad}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$
La razón de semejanza es 2.
(**)</td>
<td>1,50 puntos.</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">La figura 1 y 4 son semejantes porque tienen sus ángulos correspondientes congruentes.</td>
<td>$\frac{\overline{ab}}{\overline{tu}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0{,}5$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{uv}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0{,}5$
$\frac{\overline{cd}}{\overline{vw}} = \frac{65\ m}{130\ m} = 0{,}5$ $\frac{\overline{ad}}{\overline{tw}} = \frac{45\ m}{90\ m} = 0{,}5$
(**)</td>
<td>1,25 puntos.</td>
</tr>
<tr>
<td>$\frac{\overline{tu}}{\overline{ab}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{uv}}{\overline{bc}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$
$\frac{\overline{vw}}{\overline{cd}} = \frac{130\ m}{65\ m} = 2$ $\frac{\overline{tw}}{\overline{ad}} = \frac{90\ m}{45\ m} = 2$
(**)</td>
<td>1,25 puntos.</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">Las figuras 1 y 4 son semejantes porque tienen sus ángulos correspondientes congruentes y sus lados homólogos proporcionales.</td>
<td>La razón de semejanza es 0,5.</td>
<td>1 puntos.</td>
</tr>
<tr>
<td>La razón de semejanza es 2.</td>
<td>1 puntos.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Las figuras 1 y 4 son semejantes porque tienen sus ángulos correspondientes congruentes y sus lados homólogos proporcionales.</td>
<td>0,50 puntos.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Las figuras 1 y 4 son semejantes.</td>
<td>0,10 puntos.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Cualquier otra respuesta será analizada.</td>
<td>A definir según validez de la respuesta.</td>
</tr>
</table>

Criterios de corrección para la evaluación corta de 3º B tema 3 (los criterios de corrección para el tema 4 son análogos).

Actividad 1:

<table>
<tr><th colspan="2">Los alumnos podrían responder alguna de las siguientes opciones:</th><th>Puntaje.</th></tr>
<tr><td rowspan="2">No, no son semejantes porque tienen distinta razón de semejanza.</td><td>$\frac{4}{10}$ = 0,4 $\frac{12}{15}$ = 0,8 $\frac{14}{17,5}$ = 0,8</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td>$\frac{10}{4}$ = 2,5 $\frac{15}{12}$ = 1,25 $\frac{17,5}{14}$ = 1,25</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td rowspan="2">No, no son semejantes porque sus lados homólogos no son proporcionales.</td><td>$\frac{4}{10}$ = 0,4 $\frac{12}{15}$ = 0,8 $\frac{14}{17,5}$ = 0,8</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td>$\frac{10}{4}$ = 2,5 $\frac{15}{12}$ = 1,25 $\frac{17,5}{14}$ = 1,25</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\frac{4}{10}$ = 0,4 $\frac{12}{15}$ = 0,8 $\frac{14}{17,5}$ = 0,8
No, no son semejantes.</td><td>0,75 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\frac{10}{4}$ = 2,5 $\frac{15}{12}$ = 1,25 $\frac{17,5}{14}$ = 1,25
No, no son semejantes.</td><td>0,75 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">No, no son semejantes porque tienen distinta razón de semejanza.</td><td>0,50 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">No, no son semejantes porque sus lados homólogos no son proporcionales</td><td>0,50 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\frac{4}{10}$ = 0,4 $\frac{12}{15}$ = 0,8 $\frac{14}{17,5}$ = 0,8</td><td>0,15 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\frac{10}{4}$ = 2,5 $\frac{15}{12}$ = 1,25 $\frac{17,5}{14}$ = 1,25</td><td>0,15 puntos</td></tr>
</table>

No, no son semejantes.	0,10 puntos
Cualquier otra respuesta será analizada.	A definir según validez de la respuesta.

Actividad 2:

<table>
<tr><th colspan="3">Los alumnos podrían responder alguna de las siguientes opciones:</th><th>Puntaje</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Las figuras 1 y 3 son semejantes porque tienen sus lados homólogos proporcionales y sus ángulos correspondientes congruentes.</td><td rowspan="2"><a ≅ <p, porque ambos valen 75°.
<b ≅ <q, porque ambos valen 75°.
<d ≅ <r, porque ambos valen 105°.
<e ≅ <s, porque ambos valen 105°.

(*También es válido si no escriben el valor de los ángulos).</td><td>$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{160}{40} = 4$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{140}{35} = 4$
$\frac{\overline{rs}}{\overline{cd}} = \frac{80}{20} = 4$ $\frac{\overline{sp}}{\overline{da}} = \frac{140}{35} = 4$
Su razón de semejanza es 4.

(**En caso que no aparezcan escritas las letras de los lados homólogos, se restarán 0,15 puntos del puntaje total del ejercicio, ya que no es posible identificar si los alumnos pueden o no reconocer cuáles son los lados homólogos)</td><td>2 puntos</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{40}{160} = 0,25$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{35}{140} = 0,25$
$\frac{\overline{cd}}{\overline{rs}} = \frac{20}{80} = 0,25$ $\frac{\overline{da}}{\overline{sp}} = \frac{35}{140} = 0,25$

Su razón de semejanza es 0,25. (**)</td><td>2 puntos</td></tr>
<tr><td>Las figuras 1 y 3 son semejantes.</td><td><a ≅ <p, porque ambos valen 75°.
<b ≅ <q, porque ambos valen 75°.
<d ≅ <r, porque ambos valen 105°.
<e ≅ <s, porque ambos</td><td>$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{160}{40} = 4$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{140}{35} = 4$
$\frac{\overline{rs}}{\overline{cd}} = \frac{80}{20} = 4$ $\frac{\overline{sp}}{\overline{da}} = \frac{140}{35} = 4$
Su razón de semejanza es 4. (**)</td><td>2 puntos</td></tr>
</table>

	valen 105°. (*)	$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{40}{160} =$ 0,25 $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{35}{140} =$ 0,25 $\frac{\overline{cd}}{\overline{rs}} = \frac{20}{80} =$ 0,25 $\frac{\overline{da}}{\overline{sp}} = \frac{35}{140} =$ 0,25 Su razón de semejanza es 0,25. (**)	2puntos
<a ≅ <p, porque ambos valen 75°. <b ≅ <q, porque ambos valen 75°. <d ≅ <r, porque ambos valen 105°. <e ≅ <s, porque ambos valen 105°. (*)		$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{160}{40} = 4$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{140}{35} = 4$ $\frac{\overline{rs}}{\overline{cd}} = \frac{80}{20} = 4$ $\frac{\overline{sp}}{\overline{da}} = \frac{140}{35} = 4$ Su razón de semejanza es 4. (**)	2 puntos
		$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{40}{160} =$ 0,25 $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{35}{140} =$ 0,25 $\frac{\overline{cd}}{\overline{rs}} = \frac{20}{80} =$ 0,25 $\frac{\overline{da}}{\overline{sp}} = \frac{35}{140} =$ 0,25 Su razón de semejanza es 0,25. (**)	2 puntos
<a ≅ <p <b ≅ <q <d ≅ <r <e ≅ <s		$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{160}{40} = 4$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{140}{35} = 4$ $\frac{\overline{rs}}{\overline{cd}} = \frac{80}{20} = 4$ $\frac{\overline{sp}}{\overline{da}} = \frac{140}{35} = 4$ (**)	1,90 puntos
		$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{40}{160} =$ 0,25 $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{35}{140} =$ 0,25 $\frac{\overline{cd}}{\overline{rs}} = \frac{20}{80} =$ 0,25 $\frac{\overline{da}}{\overline{sp}} = \frac{35}{140} =$ 0,25 (**)	1,90 puntos
Las figuras 1 y 3 son semejantes porque tienen sus ángulos correspondientes congruentes.		$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{160}{40} = 4$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{140}{35} = 4$	1,50 puntos

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>$\frac{\overline{rs}}{\overline{cd}} = \frac{80}{20} = 4$ $\frac{\overline{sp}}{\overline{da}} = \frac{140}{35} = 4$

Su razón de semejanza es 4.

(**)</td><td></td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{40}{160} = 0,25$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{35}{140} =$
0,25

$\frac{\overline{cd}}{\overline{rs}} = \frac{20}{80} = 0,25$ $\frac{\overline{da}}{\overline{sp}} = \frac{35}{140} =$
0,25

Su razón de semejanza es 0,25.

(**)</td><td>1,50 puntos</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Las figuras 1 y 3 son semejantes porque tienen sus ángulos correspondientes congruentes.</td><td>$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{160}{40} = 4$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{140}{35} = 4$

$\frac{\overline{rs}}{\overline{cd}} = \frac{80}{20} = 4$ $\frac{\overline{sp}}{\overline{da}} = \frac{140}{35} = 4$

(**)</td><td>1,25 puntos</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{40}{160} = 0,25$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{35}{140} =$
0,25

$\frac{\overline{cd}}{\overline{rs}} = \frac{20}{80} = 0,25$ $\frac{\overline{da}}{\overline{sp}} = \frac{35}{140} =$
0,25

(**)</td><td>1,25 puntos</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Las figuras 1 y 3 son semejantes porque tienen sus ángulos correspondientes congruentes y sus lados homólogos proporcionales</td><td>La razón de semejanza es 4</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td>La razón de semejanza es 0,25</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Las figuras 1 y 3 son semejantes porque tienen sus lados homólogos proporcionales y los ángulos correspondientes congruentes.</td><td>0,50 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Las figuras 1 y 3 son semejantes.</td><td>0,10 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cualquier otra respuesta será analizada.</td><td>A definir según validez de la respuesta.</td></tr>
</table>

Criterios de corrección para la evaluación final de 3º A tema 1 (los criterios de corrección para el tema 2 son análogos).

Actividad 1:

Los alumnos podrían responder:		**puntaje**
No, no son semejantes porque sus lados homólogos no son proporcionales.	$\frac{18\ m}{12\ m}$ = 1.5 $\frac{24\ m}{16\ m}$ = 1.5 $\frac{36\ m}{20\ m}$ = 1.8	1,50 puntos.
$\frac{18\ m}{12\ m}$ = 1.5 $\frac{24\ m}{16\ m}$ = 1.5 $\frac{36\ m}{20\ m}$ = 1.8 no, no son semejantes.		1,50 puntos.
$\frac{18\ m}{12\ m}$ = 1.5 $\frac{24\ m}{16\ m}$ = 1.5 $\frac{36\ m}{20\ m}$ = 1.8		0,15 puntos.
Cualquier otra respuesta será analizada.		A definir según validez de la respuesta.

Actividad 2:

Respuestas:	**puntaje**
$\frac{\overline{cf}}{\overline{ac}} = \frac{\overline{fg}}{\overline{ab}}$ -> $\frac{8m}{20\ m} = \frac{\overline{fg}}{50\ m}$ -> 0,4m = $\frac{\overline{fg}}{50\ m}$ -> 0,4m.50m = $\overline{fg}$ -> 20m = $\overline{fg}$ (*) (En caso que no aparezcan escritas las letras de los lados homólogos, se restaran 0,15 puntos del puntaje total del ejercicio, ya que no es posible identificar si los alumnos pueden o no reconocer cuales son los lados homólogos).	1,50 puntos.
$\frac{\overline{ac}}{\overline{cf}} = \frac{\overline{ab}}{\overline{fg}}$ -> $\frac{20\ m}{8m} = \frac{50\ m}{\overline{fg}}$ -> 2,5 m = $\frac{50\ m}{\overline{fg}}$ -> $\overline{fg} = \frac{50\ m}{8\ m}$ = 20 m (*)	1,50 puntos.
$\frac{\overline{cg}}{\overline{bc}} = \frac{\overline{fg}}{\overline{ab}}$ -> $\frac{16\ m}{40\ m} = \frac{\overline{fg}}{50\ m}$ -> 0,4 m = $\frac{\overline{fg}}{50\ m}$ -> 0,4m.50m = $\overline{fg}$ -> 20m = $\overline{fg}$	1,50 puntos.

(*)	
$\frac{\overline{bc}}{\overline{cg}} = \frac{\overline{ab}}{\overline{fg}}$ -> $\frac{40\,m}{16\,m} = \frac{50\,m}{\overline{fg}}$ -> 2,5 m = $\frac{50\,m}{\overline{fg}}$ -> $\overline{fg} = \frac{50\,m}{8\,m}$ = 20 m (*)	1,50 puntos.
Cualquier otra respuesta será analizada.	A definir según validez de la respuesta.

Actividad 3. a):

Respuestas :	**Puntaje**
Los triángulos son semejantes por criterio A-A , <a= 55° y <b= 90° y <c= 35° porque 180° - 55° - 90 ° = 35° = <c'	1 punto.
Los triángulos son semejantes por criterio A-A.	0,50 puntos.
Cualquier otra respuesta será analizada.	A definir según validez de la respuesta.

Actividad 3. b):

Respuestas :	**Puntaje**
Los triángulos son semejantes por criterio L-L-L $\frac{\overline{pr}}{\overline{jl}} = \frac{135\,m}{27\,m} = 5$ $\frac{\overline{pq}}{\overline{jk}} = \frac{200\,m}{40\,m} = 5$ $\frac{\overline{rq}}{\overline{lk}} = \frac{160\,m}{32\,m} = 5$ (*) (En caso que no aparezcan escritas las letras de los lados homólogos, se restaran 0,15 puntos del puntaje total del ejercicio, ya que no es posible identificar si los alumnos pueden o no reconocer cuales son los lados homólogos).	1 punto.
Los triángulos son semejantes por criterio L-L-L $\frac{\overline{jl}}{\overline{pr}} = \frac{27\,m}{135\,m} = 0{,}2$ $\frac{\overline{jk}}{\overline{pq}} = \frac{40\,m}{200\,m} = 0{,}2$ $\frac{\overline{lk}}{\overline{rq}} = \frac{32\,m}{160\,m} = 0{,}2$ (*) (En caso que no aparezcan escritas las letras de los lados homólogos, se restaran 0,15 puntos del puntaje total del ejercicio, ya que no es posible identificar si los alumnos pueden o no reconocer cuales son los lados homólogos).	1 punto.

Los triángulos son semejantes por criterio L-L-L	0,50 puntos.
Cualquier otra respuesta será analizada.	A definir según validez de la respuesta.

Actividad 4:

Respuestas:	**Puntaje**
Los triángulos son semejantes porque sus ángulos correspondientes son congruentes. $\frac{\overline{ac}}{\overline{pr}} = \frac{\overline{ab}}{\overline{bp}}$ -> $\frac{\overline{ac}}{1{,}60m} = \frac{7{,}5\ m}{2\ m}$ -> $\frac{\overline{ac}}{1{,}60m}$ = 3,75 m -> $\overline{ac}$ = 1,60m.3,75m = 6m (*) (En caso que no aparezcan escritas las letras de los lados homólogos, se restaran 0,15 puntos del puntaje total del ejercicio, ya que no es posible identificar si los alumnos pueden o no reconocer cuales son los lados homólogos).	2 puntos.
Los triángulos son semejantes porque sus ángulos correspondientes son congruentes. $\frac{\overline{ac}}{\overline{ab}} = \frac{\overline{pr}}{\overline{bp}}$ -> $\frac{\overline{ac}}{7{,}5m} = \frac{1{,}60m}{2\ m}$ -> $\frac{\overline{ac}}{7{,}5\ m}$ = 0,8 m -> $\overline{ac}$ = 0,8m.7,5m = 6 (*)	2 puntos.
Cualquier otra respuesta será analizada.	A definir según validez de la respuesta.

Criterios de corrección para la evaluación final de 3º B tema 3 (los criterios de corrección para el tema 4 son análogos).

Actividad 1:

<table>
<tr><th colspan="2">Los alumnos podrían responder alguna de las siguientes opciones:</th><th>Puntaje</th></tr>
<tr><td rowspan="2">180° - 50° - 80° = 50°
Entonces <b = 50° y <p = 50°</td><td>$\frac{\overline{ac}}{\overline{pr}} = \frac{7}{3,5} = 2$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{7}{3,5} = 2$ $\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{9}{4,5} = 2$

La razón de semejanza es 2.

(*En caso que los alumnos no escriba explícitamente cuál es la razón de semejanza, se les restará 0,10 del puntaje total del ejercicio)
(** En caso que no aparezcan escritas las letras de los lados homólogos, se restarán 0,15 puntos del puntaje total del ejercicio, ya que no es posible identificar si los alumnos pueden o no reconocer cuáles son los lados homólogos.</td><td>1,50 puntos.</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{pr}}{\overline{ac}} = \frac{3,5}{7} = 0,5$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{3,5}{7} = 0,5$ $\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{4,5}{9} = 0,5$

La razón de semejanza es 0,5.
(*)
(**)</td><td>1,50 puntos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Los triángulos tienen sus ángulos correspondientes congruentes.
Por lo tanto <b = 50° y <p = 50°</td><td>$\frac{\overline{ac}}{\overline{pr}} = \frac{7}{3,5} = 2$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{7}{3,5} = 2$ $\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{9}{4,5} = 2$

(*)
(**)</td><td>1,50 puntos.</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{pr}}{\overline{ac}} = \frac{3,5}{7} = 0,5$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{3,5}{7} = 0,5$ $\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{4,5}{9} = 0,5$

La razón de semejanza es 0,5.
(*)
(**)</td><td>1,50 puntos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><b = 50° y <p = 50°</td><td>$\frac{\overline{ac}}{\overline{pr}} = \frac{7}{3,5} = 2$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{7}{3,5} = 2$ $\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{9}{4,5} = 2$

(*)
(**)</td><td>0,90 puntos</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{pr}}{\overline{ac}} = \frac{3,5}{7} = 0,5$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{3,5}{7} = 0,5$ $\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{4,5}{9} = 0,5$

La razón de semejanza es 0,5.
(*)
(**)</td><td>0,90 puntos</td></tr>
</table>

$\frac{\overline{ac}}{\overline{pr}} = \frac{7}{3,5} = 2$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{7}{3,5} = 2$ $\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{9}{4,5} = 2$ (*) (**)	0,75 puntos
$\frac{\overline{pr}}{\overline{ac}} = \frac{3,5}{7} = 0,5$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{3,5}{7} = 0,5$ $\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{4,5}{9} = 0,5$ La razón de semejanza es 0,5. (*) (**)	0,75 puntos
Los triángulos tienen sus ángulos correspondientes congruentes. Por lo tanto <b = 50° y <p = 50°	0,10 puntos
Cualquier otra respuesta será analizada.	A definir según validez de la respuesta.

Actividad 2:

<table>
<tr><th colspan="3">Los alumnos podrían responder algunas de las siguientes opciones:</th><th>Puntaje</th></tr>
<tr><td rowspan="2">El segmento $\overline{pq}$ es paralelo al segmento $\overline{ab}$. Entonces los lados del triángulo Δpqc son proporcionales a los lados de Δabc, y sus ángulos son respectivamente congruentes. Entonces Δabc es semejante a Δpqc.</td><td rowspan="2"><a = 90° ≅ <b = 90° <b = 55° ≅ <q = 55° <c = 35°</td><td>$\frac{\overline{ac}}{\overline{qc}} = \frac{4}{2} = 2$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{pc}} = \frac{6}{3} = 2$
$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{8}{4} = 2$
(**)</td><td>1,50 puntos.</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{qc}}{\overline{ac}} = \frac{2}{4} = 0,5$ $\frac{\overline{pc}}{\overline{bc}} = \frac{3}{6} = 0,5$
$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{4}{8} = 0,5$
(**)</td><td>1,50 puntos.</td></tr>
<tr><td>El segmento $\overline{pq}$ es paralelo al segmento $\overline{ab}$. Entonces los lados del</td><td colspan="2">$\frac{\overline{ac}}{\overline{qc}} = \frac{4}{2} = 2$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{pc}} = \frac{6}{3} = 2$ $\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{8}{4} = 2$</td><td>0,75 puntos</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">triángulo Δpqc son proporcionales a los lados de Δabc, y sus ángulos son respectivamente congruentes. Entonces Δabc es semejante a Δpqc.</td><td>(**)</td><td></td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{qc}}{\overline{ac}} = \frac{2}{4} = 0{,}5$ $\frac{\overline{pc}}{\overline{bc}} = \frac{3}{6} = 0{,}5$ $\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{4}{8} = 0{,}5$
(**)</td><td>0,75 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">El segmento $\overline{\text{pq}}$ es paralelo al segmento $\overline{\text{ab}}$. Entonces los lados del triángulo Δpqc son proporcionales a los lados de Δabc, y sus ángulos son respectivamente congruentes. Entonces Δabc es semejante a Δpqc.</td><td>0,50 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cualquier otra respuesta será analizada.</td><td>A definir según validez de la respuesta.</td></tr>
</table>

Actividad 3. a):

<table>
<tr><th colspan="2">Los alumnos podrían responder alguna de las siguientes opciones:</th><th>Puntaje</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Los triángulos Δabc y Δpqr no son semejantes, por criterio L-L-L.</td><td>$\frac{6}{3} = 2$ $\frac{12}{6} = 2$ $\frac{13}{7} = 1{,}857$
Sus lados homólogos no son proporcionales.</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td>$\frac{3}{6} = 0{,}5$ $\frac{6}{12} = 0{,}5$ $\frac{7}{13} = 0{,}538$
Sus lados homólogos no son proporcionales.</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Los triángulos Δabc y Δpqr no son semejantes, por criterio L-L-L.</td><td>0,50 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cualquier otra respuesta será analizada.</td><td>A definir según validez de la respuesta.</td></tr>
</table>

Actividad 3. b):

<table>
<tr><th colspan="2">Los alumnos podrían responder alguna de las siguientes opciones:</th><th>Puntaje</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Los triángulos Δabc y Δpqr son semejantes, por criterio L-A-L.</td><td>$\frac{\overline{pq}}{\overline{ab}} = \frac{8}{4} = 2$ $\frac{\overline{qr}}{\overline{bc}} = \frac{6}{3} = 2$

<b = 120° es congruente al <q = 120°.
(**)</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{ab}}{\overline{pq}} = \frac{4}{8} = 0{,}5$ $\frac{\overline{bc}}{\overline{qr}} = \frac{3}{6} = 0{,}5$

<b = 120° es congruente al <q = 120°.

(**)</td><td>1 punto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Los triángulos Δabc y Δpqr son semejantes, por criterio L-A-L.</td><td>0,50 puntos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cualquier otra respuesta será analizada.</td><td>A definir según validez de la respuesta.</td></tr>
</table>

Actividad 4:

<table>
<tr><th colspan="2">Los alumnos podrían responder alguna de las siguientes opciones:</th><th>Puntaje</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Los triángulos Δabc y Δcde son semejantes porque tienen sus ángulos correspondientes respectivamente congruentes.</td><td>$\frac{\overline{ab}}{\overline{cd}} = \frac{\overline{bc}}{\overline{de}}$

$\frac{2{,}3}{1{,}16} = \frac{x}{1{,}74}$

x $= \frac{2{,}3\ .\ 1{,}74}{1{,}16}$

x $= \frac{4{,}002}{1{,}16}$ Entonces x = 3,45

La profundidad de la pileta es de 3,45 metros

(**)</td><td>2 puntos</td></tr>
<tr><td>$\frac{\overline{de}}{\overline{cd}} = \frac{\overline{x}}{ab}$</td><td>2 puntos</td></tr>
</table>

	$\frac{1,74}{1,16} = \frac{x}{2,3}$ $x = \frac{2,3\ .\ 1,74}{1,16}$ $x = \frac{4,002}{1,16}$ Entonces x = 3,45 La profundidad de la pileta es de 3,45 metros (**)	
Cualquier otra respuesta será analizada.		A definir según validez de la respuesta.