



# Universidad Autònoma de Barcelona (UAB) Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (FAREM)

## MÁSTER EN DIDÁCTICAS ESPECÍFICAS

---

**Aplicación de escala como una generalización de la proporcionalidad en la experimentación con estudiantes de III año de secundaria del Instituto de Santa Cruz Municipio de Estelí.**

**Autora:**

**Ana Daisy Sánchez Gutiérrez.**



**05 de diciembre de 2009.**



## ÍNDICE

Introducción.....	3
Unidad didáctica	
• Justificación de la unidad didáctica.....	4
• Plantilla de planificación de la unidad didáctica.....	6
Relato de la implementación.....	13
Valoración del proceso de implementación de la unidad didáctica.....	20
Pregunta de investigación.....	21
Proceso de recogida de datos.....	22
Valoración del proceso de recogida de datos.....	23
Bibliografía general.....	23
Anexo 1.....	27
Anexo 2.....	30
Anexo 3.....	31
Anexo 4.....	32
Anexo 5.....	33
Anexo 6.....	33
Anexo 7.....	37
Anexo 8.....	38
Anexo 9.....	38
Anexo 10.....	39
Anexo 11.....	41

*No basta saber, se debe también aplicar. No es suficiente querer, se debe también hacer.*

*Johann Wolfgang Goethe.*

## **I. INTRODUCCIÓN.**

Este tema surge como producto de la ejecución del análisis de necesidades y la planificación de una U.D y pre-experimentación de dos actividades innovadoras cuando se logra constatar que la enseñanza del tema de razones y proporciones siempre se enfoca de una manera mecánica y desvinculada de la realidad y es por esto que la finalidad de este trabajo sobre la utilidad de la escala en la vida está encauzada a optimizar estrategias metodológicas y sugerencias concretas que desde la actividad práctica de los estudiantes proporcione procedimientos sencillos que posibiliten aprendizajes significativos.

Se ha considerado el desarrollo de una U.D sobre el tema de razones y proporciones; del que se puede decir que la mayor parte de las aplicaciones de la matemática con la vida cotidiana están basadas en este concepto; pero a pesar de la frecuencia con que se emplea se olvida de relacionar con la vida diaria, lo que dificulta que los estudiantes construyan el conocimiento desde su propia vivencia.

La presentación de los diversos contenidos del trabajo responde a un orden y secuencia lógica elaborada de la siguiente manera:

- 1) Índice
- 2) Introducción
- 3) Unidad didáctica.
- 4) Relato de la implementación
- 5) Valoración del proceso de implementación de la unidad didáctica
- 6) Pregunta de investigación.
- 7) Proceso de recogida de datos.
- 8) Valoración del proceso de recogida de datos.
- 9) Bibliografía
- 10) Anexos.

El trabajo se experimentó con 29 estudiantes del III año “B” del instituto de Santa Cruz, ubicado en la zona rural del municipio de Estelí. Las sesiones estarán a cargo de Ana Daysi (estudiante de la maestría) y la constatación de la puesta en práctica estará a cargo de Aracelly (estudiante de maestría), además de Daniel docente del aula y Daysi docente invitada quienes facilitan las condiciones básicas del grupo.

Finalmente, en la reformulación de la unidad didáctica, se pretende experimentar toda la U.D tomando en consideración los aciertos y errores del trabajo del segundo encuentro y vincular la teoría de razones y proporciones con la cotidianeidad de las/os estudiantes para lograr aprendizajes realmente significativos específicamente en la utilidad de la escala; implementando técnicas, metodologías verdaderamente activas participativas y medios de enseñanza apropiados.

## 2. UNIDAD DIDÁCTICA.

### 2.1 Justificación de la unidad didáctica.

La U.D en su mayor parte esta fundamentada en principios como: **atención a las diferencias individuales dentro del carácter colectivo**, (Hatfield,2000, p.19) porque, se reconoce la necesidad de instruir y educar a los estudiantes en el colectivo, y para el colectivo, sin perder de vista la atención a las diferencias individuales, **aprender haciendo**(Hatfield,2000, p.20) , para ser capaces de convertir sus conocimientos en instrumentos y la **evaluación** (Hatfield,2000, p.21), que debe apoyar todo el proceso proporcionando información útil y oportuna.

El primer momento del trabajo, permite conocer las características de la población escolar con la que pretendemos trabajar, identificar cuáles son los obstáculos y las fortalezas en el tratamiento del tema de razones y proporciones, con los estudiantes de III año del Instituto de Santa Cruz.

La pre experimentación nos permite visualizar las modificaciones necesarias para lograr incorporar en la unidad didáctica el tratamiento de manera diversificada a las actividades previstas.

Al final de cada sesión se especifican los cambios incorporados con respecto a las primeras versiones del trabajo y que de manera particular se incorporaron.

La idea de los cambios en la sesión 1 y 2, es para inducir el concepto de escala desde distintas ópticas; en la sesión 3 es para aprovechar al máximo las sesiones anteriores, mantener la conexión entre ellas y poder ir, poco a poco introduciéndolos en la ampliación del uso del concepto de escala.

En la sesión 4, se cambian algunas actividades y modelos de figuras, para enriquecer los diferentes enfoques en que se puede presentar un ejercicio sobre escalas, ya que en la pre-experimentación todas las actividades tenían el mismo fin, lo que limitaba la participación de algunos estudiantes.

En la vida se presentan situaciones de ampliación y reducción, por tanto la sesión 5 y 6 se complementa agregando la ampliación de un modelo real.

Constatamos en el período de diagnosis que no hay ninguna relación del tema de razones y proporciones con la cotidianidad, por tanto no hay aprendizajes significativos, lo cual violenta el principio de **objetivación**, (Hatfield, 2000, p.21) el cual hace énfasis que se ha de enseñar aproximando el objeto de aprendizaje a lo concreto, a nociones próximas al alumno, ya que el proceso de conocimiento consiste en establecer un puente entre la realidad y el concepto.

La planificación de una unidad didáctica y la implementación de dos actividades innovadoras perfilan herramientas y estrategias metodológicas, que permiten el tratamiento del tema auxiliándose de la aplicación de escala, como una

generalización de la proporcionalidad con el fin de obtener aprendizajes significativos.

El reto es que a nuestros estudiantes les guste lo que van a hacer, para esto hay que combinar los intereses de la materia, con los intereses de los alumnos y los intereses del maestro.

## **2.2. Plantilla de planificación.**

### **I. FICHA DE PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD**

TÍTULO UNIDAD: Utilidad de la escala en la vida

AUTOR/ES: Aracelly Barreda Rodríguez - Ana Daisy Sánchez Gutiérrez.

MATERIA: Matemática.

CLASE y EDAD: III año (12 y 13 años).

TIPO DE CURSO: Secundaria regular.

Nº DE SESIONES: 4 sesiones DURACIÓN DE LAS SESIONES: 2 de 45' y 2 de 90'.

#### ***Introducción a la unidad***

Se pretende facilitar el aprendizaje de la semejanza de figuras geométricas realizando una aplicación directa con la escala que es donde se da la relación de manera clara con la realidad, vamos a matematizar las experiencias de vida y veremos como es posible que podamos relacionar nuestra materia con otras áreas de estudio.

Nada de esto sería posible si no utilizamos metodologías que nos permitan facilitar el aprendizaje proponiendo actividades donde son los propios estudiantes los protagonistas de sus conocimientos conducidos por la dirección oportuna del docente.

## **COMPETENCIAS**

1. Utiliza el concepto de semejanza de figuras geométricas para interpretar, determinar, predecir la razón de semejanza o escala aplicándole en problemas de su entorno.
2. Interpreta y construye representaciones planas (mapas y planos) involucrándose en la construcción del conocimiento, fundamentado de forma lógica el proceso de aprendizaje.

## **OBJETIVOS**

Al finalizar la unidad didáctica los estudiantes serán capaces de:

1. Identificar condiciones para que dos figuras sean semejantes.
2. Determinar y comprender razón de semejanza.
3. Intuir y aplicar el concepto de escala
4. Interpretar representaciones planas
5. Construir planos a escala de un objeto real.
6. Explicar los procesos que usa para diferentes situaciones.

## **CONTENIDOS**

1. Semejanza de figuras geométricas.
2. Razón de semejanza o Razón de proporcionalidad geométrica o Escala

## **EVALUACIÓN**

### **Criterios de evaluación final**

1. Identificar y describir relaciones en figuras semejantes y no semejantes.
2. Determinar la razón entre dos figuras geométricas semejantes realizando las mediciones oportunas.
3. Trazar figuras geométricas semejantes a otras dadas determinando la razón de proporcionalidad geométrica.

4. Construir e interpretar representaciones planas (mapas, planos) utilizando la escala como la relación métrica entre la realidad y el dibujo.

### **Tareas o instrumentos de evaluación con valor formador**

- ❖ **Registro de información en un diario de clase** por parte de los/as estudiantes se darán 5 minutos de la clase para escribirlo (Sanmartí, 2002, p.313). Para la redacción se sugieren las siguientes pistas: ¿Qué he aprendido? ¿Cómo lo aprendí? ¿Qué aspectos no estoy muy claro, por qué? ¿Qué recomendaciones darías al maestro/a y a tus compañeros?

Esta información permite retomar aspectos que faciliten el proceso enseñanza aprendizaje de manera precisa y oportuna.

- ❖ **Evaluación durante el proceso de Aprendizaje:** la calidad de un proceso de enseñanza depende en buena parte de si se consigue ayudar a los alumnos a superar obstáculos en espacios de tiempos cercanos al momento en que se detectan. (Sanmartí, 2008, p.35)
- ❖ **Coevaluación:** El objetivo es que el estudiante sea capaz de autorregularse autónomamente y sea capaz de respetar e intentar comprender los puntos de vista de los demás y adaptar su propia acción o contribución verbal a la de ellos. (Sanmartí, 2008, p.71).
- ❖ **Valoración cualitativa de la experimentación:** facilitar un cuestionario de preguntas para estudiantes y docentes con aspectos que interesan conocer.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Anexo 10 pág 37 - 38



## ❖ DESARROLLO DE LA UNIDAD SESIÓN POR SESIÓN

### SESIÓN 1 y 2

Título: **Descubriendo figuras semejantes**

Esta sesión se centrará en dar a conocer la UD e inducir el concepto de semejanza

Tareas	Interacción	Tiempo aproximado
Organizar <i>parejas</i> . Cada pareja recibe una figura (1, 2 y 3) para determinar medida de ángulos, medida de lados, comparar la medida de ángulos y lados de una figura con otra, deberán elaborar conclusiones en base a las medidas obtenidas <sup>2</sup> .	Parejas	27'
<i>Organizar grupos con 3 parejas</i> , cada grupo tendrá las tres figuras que se trabajaron para completar y socializar información solicitada <sup>3</sup> .	Pequeños grupos	28'
<i>Plenario</i> auxiliándose de preguntas como: ¿Qué podrías decir de la figura 1 y 2; 1 y 3; 2 y 3? ¿Qué podrías concluir cuando dos figuras guardan proporcionalidad en sus lados e igual medidas de ángulos? El maestro realiza las aclaraciones y ampliaciones necesarias	Gran grupo	25'
Orientación y elaboración del diario de clase.	Individual	5'
Asignación de deberes <sup>4</sup>	Individual	5'

### MATERIALES Y/O RECURSOS

- ❖ Hoja con dibujo y su respectiva orientación.
- ❖ Hoja con un cuadro que permita resumir la información recabada anteriormente.

<sup>2</sup> Anexo 1 pág. 24-27

<sup>3</sup> Anexo 2 pág. 27

<sup>4</sup> Anexo 3 pág. 28

- ❖ Hoja con asignación de deberes.

### **Cambios realizados con respecto a la pre experimentación**

En la propuesta anterior en la figura 1 dibujan una casa de cuadrícula pequeña a cuadrícula grande; ahora se propone ampliar 2 ó 3 veces el dibujo en una cuadrícula más grande y en la figura 2 la estrella se inscribe en una circunferencia para mantener exactamente la medida de los ángulos y la proporcionalidad de los lados.

En los deberes se asigna determinar y analizar la razón de semejanza en ampliación y reducción de figuras, para fijar desde otra óptica la escala, porque en la pre experimentación se limitaba únicamente al reconocimiento de figuras semejantes

### **SESIÓN 3**

Título: Escala

Esta sesión se dedicará al uso de la escala como una de las aplicaciones que tienen las figuras semejantes en nuestro entorno.

<b>Tareas</b>	<b>Interacción</b>	<b>Tiempo aproximado</b>
<i>Organizar</i> grupos de 4 estudiantes para socializar información requerida en los deberes asignados.	Gran grupo	5'
Compartir las ideas socializadas con la participación voluntaria de 3 grupos de estudiantes, para inducir al diálogo sobre la importancia de la escala, lo que indica ampliación, reducción y escala natural. En plenario el maestro realiza las aclaraciones necesarias.	parejas	5'

Tareas	Interacción	Tiempo aproximado
Organizar grupos de 3 estudiantes, y facilitar un plano de una casa, asignando una actividad diferente a cada dos grupos <sup>5</sup>	Pequeños grupos	10'
<i>Socializan</i> los dos grupos que realizaron la misma actividad y <i>elaboran</i> conclusiones.	Gran grupo	10'
Plenario. Presentan su trabajo en público, aclaraciones del docente.	Gran grupo	8
Elaboración del diario de clase.	Individual	5'
Asignación de deberes <sup>6</sup> .	Individual	2'

### **MATERIALES Y/O RECURSOS.**

- ❖ Hojas con figuras del plano de la casa
- ❖ Hojas de trabajo con deberes para realizar en casa

### **Cambios realizados con respecto a la pre experimentación**

En la propuesta anterior en la figura 1 dibujan una casa de cuadrícula pequeña a cuadrícula grande; ahora se propone ampliar 2 ó 3 veces el dibujo en una cuadrícula más grande y en la figura 2 la estrella se inscribe en una circunferencia para mantener exactamente la medida de los ángulos y la proporcionalidad de los lados.

En los deberes se asigna determinar y analizar la razón de semejanza en ampliación y reducción de figuras, para fijar desde otra óptica la escala, porque en la pre experimentación se limitaba únicamente al reconocimiento de figuras semejantes

<sup>5</sup> Anexo 4 pág. 29-30

<sup>6</sup> Anexo 5 pág. 30

## SESIÓN 4

### Título: **Mide usando escala**

Esta sesión se centrará en consolidar el aprendizaje del uso de escala mediante la revisión de aciertos y errores del trabajo realizado.

<b>Tareas</b>	<b>Interacción</b>	<b>Tiempo aproximado</b>
Proporcionar a cada estudiante hoja que contenga una actividad de las tres diseñadas (1, 2, 3) con orientaciones específicas para realizar el trabajo <sup>7</sup> .	individual	10'
<i>Coevaluar</i> intercambiando producciones entre parejas que trabajaron la misma actividad <sup>8</sup> .	Individual parejas	12'
<i>Organizar</i> las parejas de los que coevaluaron para unificar criterios del trabajo realizado.	parejas	9'
<i>Plenario</i> . Tres parejas presentan su trabajo en público, aclaraciones del docente.	Gran grupo	7'
Elaboración del diario de clase.	Individual	5'
Asignación de deberes <sup>9</sup> .	Individual	2'

### **MATERIALES Y/O RECURSOS.**

- ❖ Hoja con actividades y su respectiva orientación.
- ❖ Hojas que faciliten la Co-evaluación.

### **Cambios realizados con respecto a la pre experimentación**

Se cambian algunas actividades y modelos de figuras, para enriquecer los diferentes enfoques en que se puede presentar un ejercicio sobre escalas, ya que en la pre-experimentación todas las actividades tenían el mismo fin, lo que limitaba la participación de algunos estudiantes y era poco enriquecedor el momento de plenario.

<sup>7</sup> Anexo 6 pág. 31-34

<sup>8</sup> Anexo 7 pág. 34

<sup>9</sup> Anexo 8 pág. 36

**SESIÓN 5 y 6****Título: Dibujando a escala**

Esta sesión se centrará en constatar la habilidad de plasmar a escala un objeto real en diferentes tamaños.

<b>Tareas</b>	<b>Interacción</b>	<b>Tiempo aproximado</b>
Organizar parejas para dibujar : <ul style="list-style-type: none"> <li>• El plano de la pizarra en un papelógrafo, medio papelógrafo, una hoja de block, y media hoja de block.</li> <li>• El plano de un borrador de grafito. en los mismo tamaño de papel orientados para el plano de la pizarra.</li> </ul>	parejas	25'
Reunir 3 parejas que trabajan el mismo dibujo y tamaño de papel, para compartir y socializar experiencias en base a una guía de preguntas <sup>10</sup>	Pequeños grupo	25'
Plenario: relatar la experiencia de cómo logran plasmar las dimensiones reales de la pizarra y del borrador de grafito, en sus respectivos papeles.	Gran grupo	25'
Elaboración del diario de clase.	Individual	5'
Guía de evaluación de la unidad <sup>11</sup> .	Individual	10'

**MATERIALES Y/O RECURSOS.**

- ❖ *Papelógrafo.*
- ❖ Hojas de block.
- ❖ Marcadores.
- ❖ Cinta métrica.
- ❖ Hoja con guías de pregunta para socializar.
- ❖ Hojas de evaluación de la UD.

<sup>10</sup> Anexo 9 pág. 35

<sup>11</sup> Anexo 10 pág. 36-37

### **Cambios realizados con respecto a la pre experimentación**

Se complementa la sesión agregando la ampliación de un modelo real tomando en cuenta que en la realidad se dan las dos situaciones (ampliación, reducción).

## **3. RELATO DE IMPLEMENTACIÓN**

### **Datos Generales sobre la sesión.**

Sesión: Primera y segunda.      Fecha: 26 de octubre del 2009.  
Hora: 8:00 a.m.- 9:30 a.m.      Centro Escolar: Instituto Público de Santa Cruz.  
Ciudad: Estelí.      Asignatura: Matemática.  
Grado: Noveno.      Edad: 12 – 13 años.      Turno: Matutino.  
Profesora encargada de la clase: Ana Daisy Sánchez.  
Otros profesores presentes: Aracelly Barreda. - Daisy Meléndez. – Daniel Leiva.  
Número de alumnos presentes: 29  
Tipo de aula: Salón de clase.      Duración de la sesión: 90'

Para realizar la experimentación se visitó previamente el centro y solicitar la autorización necesaria de la implementación de la U.D. con el director y el profesor del aula, destacando la importancia de este nuevo proceso; el cual fue aceptado positivamente y nos asignaron III año "B".

Se inició la sesión 1 y 2 en el aula de clase, presentándonos ante los estudiantes y explicando brevemente el trabajo a desarrollar en la U.D y los objetivos que nos proponemos alcanzar, seguidamente realicé una pequeña dinámica de reflexión para propiciar un ambiente de confianza; lo que permitió que se dieran cuenta de que podían expresar sus ideas libremente.

Organicé 13 parejas y un trío, proporcionando a 4 parejas el dibujo de la casa; a otras 4 parejas el dibujo de la estrella y las otras 4 parejas más el trío, el dibujo

del barco. Las que trabajaron con la casa la dibujaron algunas al doble y otras tres veces; completando la información requerida, después de medir los ángulos y los lados, indicaron en la casilla de comparación de medición de ángulos que tenían la misma medida y determinaron la razón de proporcionalidad de los lados correspondientes del dibujo obtenido con respecto al original, lo mismo realizaron las otras parejas con sus respectivos dibujos.

Posteriormente, les solicité se juntaran tres parejas con dibujos diferentes para analizar los resultados en base a una hoja de trabajo donde se les pedía las proporciones de las figuras dadas y las medidas de los ángulos; este es el momento que considero fue el más productivo porque se generó una discusión en donde los alumnos expresaron sus puntos de vista y llegaron a consenso.

Pedí la participación de tres parejas voluntarias para realizar el plenario donde explicaron las conclusiones en la pizarra resaltando que el de diferentes resultados fue la del dibujo del barco.

Auxiliándome de las preguntas ¿Qué podrías decir de la figura 1y2; 1y3; 2y3? ¿Qué podrías concluir cuando dos figuras guardan proporcionalidad en sus lados e igual medidas de ángulos? logré que los estudiantes observaran que los dibujos 1 y 2 tenían lados proporcionales e igual medida de ángulos y que estas propiedades eran propias de figuras semejantes y el 3 era un no ejemplo; aproveché enfatizar que la razón de proporcionalidad también la podíamos denominar escala.

Orienté en 5' la elaboración de un diario de clase donde expresen detalladamente las actividades realizadas y sus sentimientos, facilitando algunas pistas para su elaboración, además, se les orientó el cumplimiento de deberes instándolos a cumplir ya que se trabajaría con las soluciones al día siguiente







lugares; al final acordaron que la segunda forma les proporcionaba una distancia más exacta.

Proporcione a cada estudiante una hoja con actividades con tres variantes: Un dibujo a escala y sus medidas reales encontrar la escala, Dada la escala y un dibujo a escala encontrar longitud real y dos mapas con las mismas medidas a escalas diferentes explicar si representan el mismo mapa; con el objetivo de diversificar las actividades. Una vez concluido esta etapa del trabajo se solicita que haya un intercambio de trabajos para su respectiva revisión; pero este intercambio se realiza de manera dirigida ya que con anterioridad han sido seleccionadas las parejas y no se deja al azar, ya que se procura que los alumnos con más dificultades corrijan a los que tienen menos o si el alumno con dificultad es tímido y acomplejado forme pareja con un compañero que le ayude a subir la autoestima, esta selección de parejas se realizará con ayuda del docente del aula que es el que tiene conocimiento de los/as estudiantes.

Solicite 20' más a la docente de la siguiente hora porque finalizó el bloque de clases y los estudiantes no habían terminado; proporcionándolos sin ningún inconveniente.

Una de las dificultades más sentidas fue la de encontrar la escala; pero con la ayuda del análisis de los trabajos que habían hecho haciéndoles notar que era el proceso inverso la mayoría captó bien.

Lo más rico de esta actividad es cuando se devuelve el trabajo y se realiza el análisis de los comentarios de su compañero, ya que les permite darse cuenta de los aciertos y errores; esto permitió que se aclararan dudas y dificultades entre ellos.

Puesta en común de las experiencias con tres parejas voluntarias y socializo la información. Los estudiantes comentan su satisfacción sobre el trabajo efectuado al poder enfrentarse a situaciones diferentes a las que están acostumbrados/as. Asigno los 5' para la elaboración del diario.

Entregué unas hojas de block con dos preguntas para realizar como tarea.

### **Datos Generales sobre la sesión.**

Sesión: Quinta y sexta                      Fecha: 29 de octubre del 2009.  
Hora: 8:00 a.m.- 9:30 a.m.                      Centro Escolar: Instituto Público de Santa Cruz.  
Ciudad: Estelí.                      Asignatura: Matemática.  
Grado: Noveno.                      Edad: 12 – 13 años.                      Turno: Matutino.  
Profesora encargada de la clase: Ana Daisy Sánchez.  
Otros profesores presentes: Aracelly Barreda. - Daisy Meléndez. – Daniel Leiva.  
Número de alumnos presentes: 29.  
Tipo de aula: Salón de clase.                      Duración de la sesión: 90'

Organicé parejas para dibujar unas el plano de la pizarra y otras el plano de un borrador (3 x 2 cm), en 1,1/2 de papelógrafo, además en una 1,1/2 hoja de block.

Dos chicos se ofrecieron a medir la pizarra y sugerí a dos chicas que midieran el borrador.

De inicio los estudiantes tuvieron dificultad en determinar las escalas de su dibujo en relación con las medidas del papel asignado; pero empezaron a fluir las ideas como colocar tres veces una regla de 15cm en el largo y dos veces en el ancho sobre un papelógrafo resultando una escala 15:1; otros les dieron otro valor; pero la mayoría utilizando procedimientos por tanteo; al igual que los que les tocó la pizarra donde usarían escalas de reducción.

Hubo una pareja que expresó que no sabían que hacer y les invite a que observaran el trabajo de los otros grupos para que, por si solos pudieran tomar sus decisiones.

Reuní 3 parejas que trabajan, el mismo dibujo y tamaño de papel para compartir experiencias en base a una guía de preguntas. En esta actividad, una de las preguntas era cuál de las escalas determinadas en cada pareja consideraban la más apropiada, lo que generó discusiones, ya que cada pareja defendía su criterio; pero al final consensuaron que la pareja que le dió el óptimo uso del papel era la mejor, considerando inclusive los márgenes.

Realicé un plenario basado en el relato de la experiencia de cómo logran plasmar las dimensiones reales de la pizarra y del borrador de grafito, en sus respectivos papeles fundamentando por grupos todos los pasos realizados en su trabajo.

Considero que esta actividad fue una de las más ricas porque les permitió relacionarse activamente entre ellos construyendo a partir de pistas dadas durante todo el proceso desarrollar una actividad totalmente nueva para ellos.

Sólo uno de los grupos explicó el procedimiento matemático para dibujar la pizarra en la mitad de un papelógrafo; el resto lo hizo por tanteo lo cual nos pareció bien porque logré los objetivos propuestos.

Asigné los 5' para la elaboración del diario.

Les facilite una hoja con una guía de evaluación a la cual les pedimos llenar sin escribir el nombre para que fueran los más objetivos posibles.

La profesora Aracelly observó todo el proceso de implementación, recopiló aquellos momentos de trabajo de los estudiantes a través de una cámara fotográfica, integrándose a apoyarme en momentos de dificultad con aclaraciones de algunas dudas de los estudiantes.

Se facilita en todo momento hojas de trabajo para recabar y documentar los puntos de vistas y sugerencias de los estudiantes. Observé que los estudiantes se integraron de forma activa y participativa en todas las actividades y de muy buen ánimo. Daniel maestro de aula así como Daysi realizaron sus aportes auxiliándose de una guía de preguntas que les facilitamos.

#### **4. VALORACIÓN DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.**

##### **Estudiantes:<sup>12</sup>**

- Inicialmente sentían temor y curiosidad ante una situación nueva; pero al final se sintieron satisfechos de los logros obtenidos.
- Construyeron su propio conocimiento a partir de ir guiándolos poco a poco con actividades sencillas integrando la enseñanza lo más cerca posible en la vida cotidiana, de manera agradable y sin mucha presión.
- Demostraron que en el trabajo grupal si todos tienen disposición de aprender pueden expresar sus puntos de vista y ser tomados en cuenta llegando a tomar decisiones sobre lo que es más apropiado en la solución de los ejercicios
- Hubo satisfacción en el hecho que pudieron llegar a la solución por diferentes vías y no se encasillaron ya que las actividades propuestas animaron a los estudiantes a sentirse motivados y a encontrar procedimientos variados.
- Agradecieron la oportunidad de participar en el estudio ya que consideraron que el tema fue asimilado y lograron ver matemática desde otra óptica como divertida e interesante.

---

<sup>12</sup> Anexo 10 pág 37 - 38

**Docentes presentes**

Entre los aportes brindados por los docentes Daysi y Daniel tenemos:

- Consideran que se logró obtener aprendizaje significativo porque los mismos estudiantes construyeron su conocimiento y que esta forma de trabajo si representa el verdadero trabajo de un facilitador.
- Con relación al tipo de evaluación implementada opinaron que tiene alto valor formador porque permitió a los estudiantes aclarar dudas entre ellos/as y superar dificultades oportunamente.
- Manifestaron que la mayoría de los estudiantes se integran de forma activa con esta metodología y que se logra detectar a estudiantes con aportes muy valiosos y que no eran considerados como buenos.
- Opinaban que era muy interesante e innovadora la U.D. pero necesita de más tiempo y materiales para la aplicación de este tipo de actividades.
- La actividad con los pequeños grupos fue enriquecedora ya que siempre fue el punto de partida y con pequeñas pistas y con el intercambio de ideas lograban consensuar.

**Personal:**

- En general la implementación de la U.D me ha llevado a reflexionar sobre mi quehacer docente durante mi experiencia educativa, llegando a darme cuenta que es muy importante salirse de los esquemas en que uno se mantiene ya que siempre es posible mejorar el proceso E/A
- La actividad implementada despierta el interés y la motivación en el estudiante ya que facilita mayor integración, además, les permite a ellos mismo construir su propio aprendizaje y hacerlo significativo.
- Considero muy positiva esta experiencia porque la pre-experimentación me permitió retomar los aciertos y errores para mejorar la U.D; lo que me

indica que las mismas estrategias utilizadas para los estudiantes también las podemos aprovechar como docentes.

- Agradezco la disposición del director, maestros/as, estudiantes, personal administrativo del Instituto de Santa Cruz por permitirnos ser copartícipe de este esfuerzo.

## 5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

En base a mi experiencia docente me surge la inquietud de que cuando conceptualizamos a la semejanza de figuras geométricas lo hacemos como “figuras que tienen la misma forma, pero no necesariamente el mismo tamaño” y como es natural es lo que no se olvida por ser la idea intuitiva lo que permanece en nuestras mentes; de aquí la importancia de ahondar un poco más en este concepto por lo cual mi pregunta de investigación es: **Dar sentido matemático a tener la misma forma.**

Debemos considerar que todo proceso educativo debe brindar una debida atención para desarrollar el potencial humano, promoviendo la eficiencia de aprendizajes, profundizando en los contenidos, sin limitar las inquietudes estudiantiles.

Es común generalizar con los ejemplos del aula como puertas y ventanas como representaciones de figuras semejantes, debido a que tienen forma rectangular y solo se exige igualdad en la medida de los ángulos y no se revisa la proporcionalidad de los lados; y es aquí en donde aparentemente las figuras tienen la misma forma, pero únicamente desde la visualización directa; aunque matemáticamente no.

Erróneamente se tiende a considerar como semejantes figuras distorsionadas, al creerlas como de “la misma forma”, pero en un análisis crítico de la proporcionalidad, a simple vista podremos descartar la semejanza al comparar

una figura con otra que haya podido ampliarse o disminuirse sólo en una parte del dibujo.

## 6. PROCESO DE RECOGIDA DE DATOS.

“La investigación es una actividad social que puede verse fuertemente afectada por las motivaciones y valores del investigador”. (Blaxter, 2008, p.27)

La recogida de datos se realizó a través de:

- **Analizar los materiales o huellas que dejaron** (Latorre, 2003, p.52), recogiendo las hojas de trabajo durante las sesiones.
- **Observación directa** técnica básica de recogida de información y técnica clave en la metodología cualitativa (Latorre, 2003, p. 56)
- **Los diarios de los estudiantes** (Latorre, 2003, p. 79) para recoger el sentir de los estudiantes en el momento de la clase.
- **El diario del investigador** diarios (Latorre, 2003, p. 79) donde los estudiantes narran sus experiencias y sus sentimientos.

El diario del investigador fue trabajado al finalizar cada sesión; pero los datos fueron recogidos al finalizar cada actividad de los estudiantes.

## 7. VALORACIÓN DEL PROCESO DE RECOGIDA DE DATOS.

Las hojas de trabajo recogidas en las sesiones darán en alguna medida respuesta “**Dar sentido matemático a tener la misma forma**”; ya que Analizar los materiales se realizará mediante un cuestionario propuesto, para verificar la capacidad de observación de los estudiantes, de las diferencias entre ver los objetos desde una perspectiva y otra; ó sea basarse ya sea en el concepto ó en la definición.

Considero que el proceso de recogida de datos al utilizarse un cuestionario permite tener los puntos de vista de los estudiantes y es uno de los instrumentos



más apropiados porque dará pistas sobre el pensamiento crítico y analítico de los estudiantes aportando respuestas a la pregunta formulada.

Cómo el propósito de la investigación es cambiar metodologías y estrategias de aprendizaje a la luz de las evidencias de mejora que supone la experimentación realizada, considero necesario agregar un cuestionario que se aplique a los alumnos con cuestiones referentes a los efectos que está generando el cambio; lo mismo que a otros docentes.

## 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL.

Blaxter, L. (2008). *Como se investiga*. Barcelona: Graó.

Hatfield, L. (2000). *Investigación Matemática*. New York: Glencoe.

Latorre, A. (2003). *La investigación –Acción*. Barcelona: Graó.

Sanmartí, N. (2002). *Didácticas de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. España; Graó.

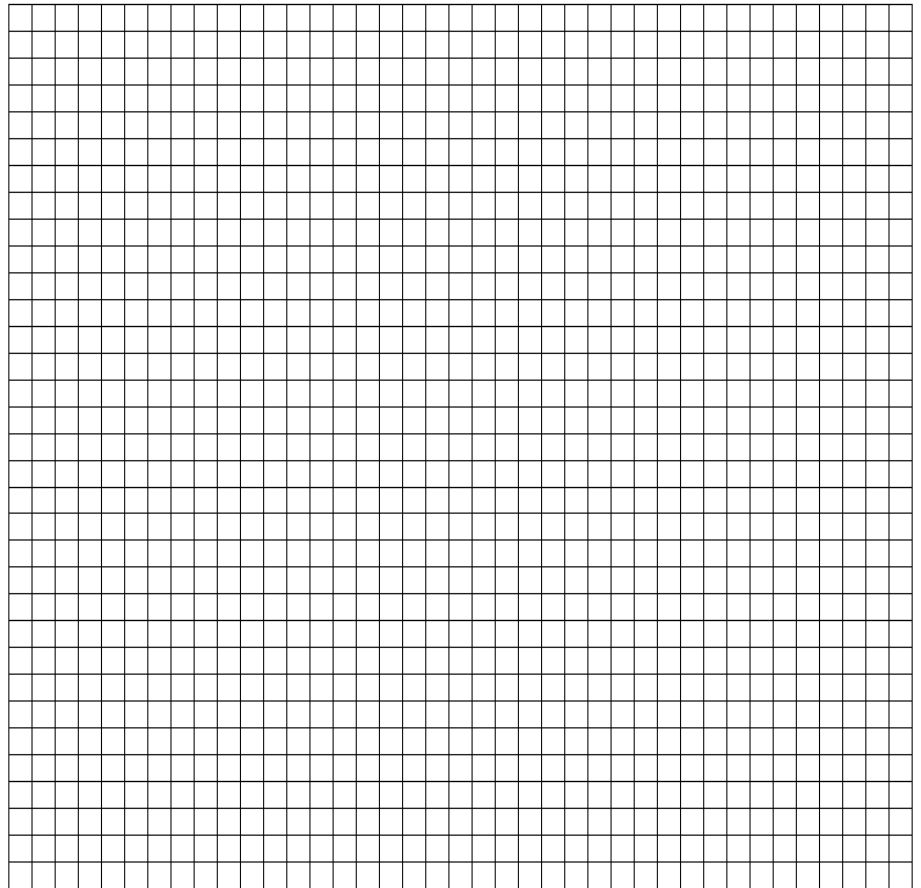
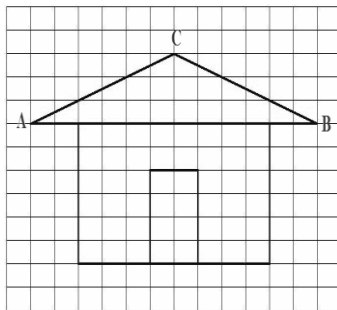
Sanmartí, N. (2008). *10 Ideas Claves. Evaluar para aprender*. España: Graó.

9. DOCUMENTOS ANEXOS.

Anexo 1

Figura 1

a) Ampliar dos o tres veces la figura de la izquierda en la cuadrícula de la derecha. Coloca las letras A' B' C' según corresponda al original.

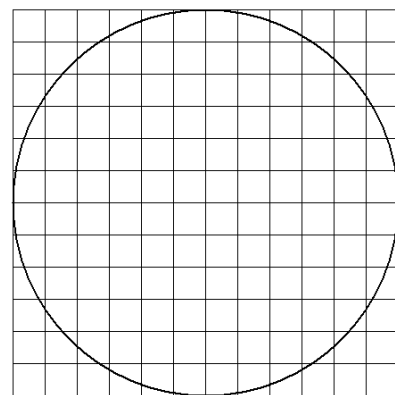
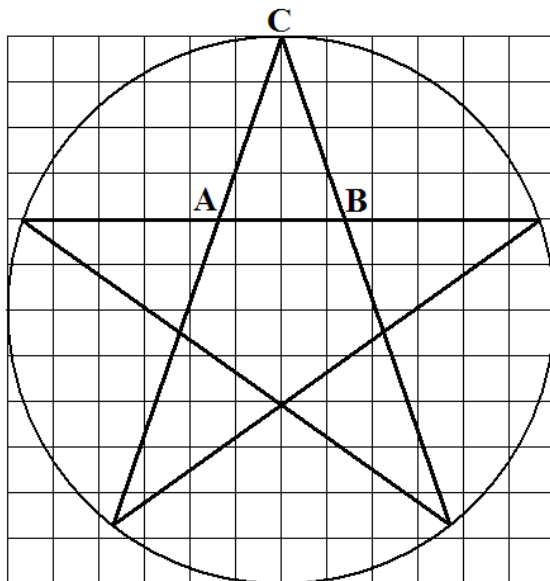


b) Rellena el siguiente cuadro tomando en cuenta las figuras.

Fig.	Medida de ángulos	Medida de lados	Comparar medida de ángulos correspondientes	Indicar la razón entre lados correspondiente	Que tienen en común $\triangle ABC$ y $\triangle A'B'C'$
1	$\sphericalangle A$ $\sphericalangle A'$	$\overline{AB}$ $\overline{A'B'}$			
	$\sphericalangle B$ $\sphericalangle B'$	$\overline{AC}$ $\overline{A'C'}$			
	$\sphericalangle C$ $\sphericalangle C'$	$\overline{BC}$ $\overline{B'C'}$			

Figura 2

1) Dibuja la estrella de la cuadrícula grande en la cuadrícula pequeña coloca las letras A'B'C' según corresponda al original.

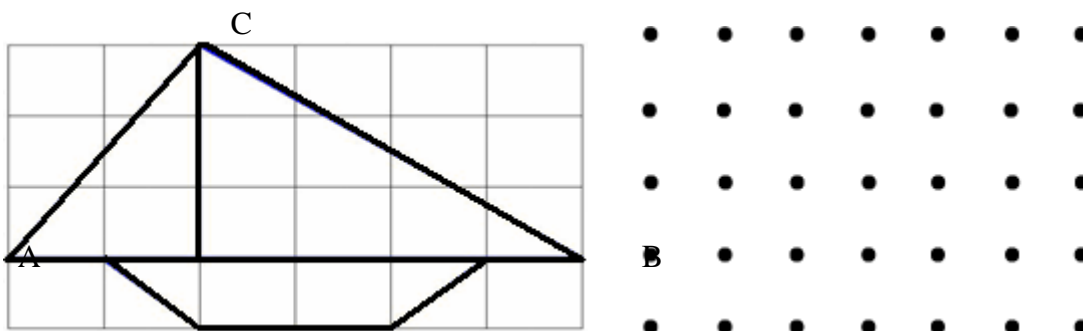


2) Rellena el siguiente cuadro tomando en cuenta las figuras.

Fig.	Medida de ángulos	Medida de lados	Comparar medida de ángulos correspondientes	Indicar la razón entre lados correspondiente	Que tienen en común $\triangle ABC$ y $\triangle A'B'C'$
2	$\sphericalangle A$ $\sphericalangle A'$	$\overline{AB}$ $\overline{A'B'}$			
	$\sphericalangle B$ $\sphericalangle B'$	$\overline{AC}$ $\overline{A'C'}$			
	$\sphericalangle C$ $\sphericalangle C'$	$\overline{BC}$ $\overline{B'C'}$			

Figura 3

1) Dibuja el barco de la cuadrícula en el área punteada coloca las letras A'B'C' según corresponda al original.



2) Rellena el siguiente cuadro tomando en cuenta las figuras.

Fig.	Medida de ángulos	Medida de lados	Comparar medida de ángulos correspondientes	Indicar la razón entre lados correspondiente	Que tienen en común $\triangle ABC$ y $\triangle A'B'C'$
1	$\sphericalangle A$	$\overline{AB}$			
	$\sphericalangle A'$	$\overline{A'B'}$			
	$\sphericalangle B$	$\overline{AC}$			
	$\sphericalangle B'$	$\overline{A'C'}$			
	$\sphericalangle C$	$\overline{BC}$			
	$\sphericalangle C'$	$\overline{B'C'}$			

Anexo 2

Tomando como base la información obtenida en el trabajo de parejas, realiza las siguientes actividades

1. Establezca la igualdad entre las razones obtenidas en :  
 Figura 1 \_\_\_\_\_  
 Figura 2 \_\_\_\_\_  
 Figura 3 \_\_\_\_\_
2. ¿Existe proporcionalidad en algunas de las figuras? ¿En cuáles? .Justifica
3. ¿En cuáles de las figuras los ángulos tienen las mismas medidas?
4. Justificando tu respuesta  
 ¿Qué podrías afirmar de la figura 1?  
 ¿Qué podrías afirmar de la figura 2?  
 ¿Qué podrías afirmar de la figura 3?

Anexo 3

Asignación de tareas.

- 1) En la siguiente representación cada cuadro mide el doble que en la cuadrícula original

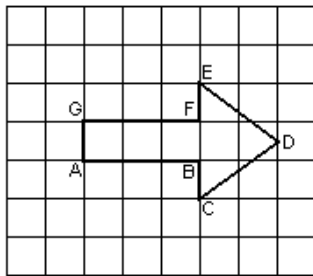


FIG Q

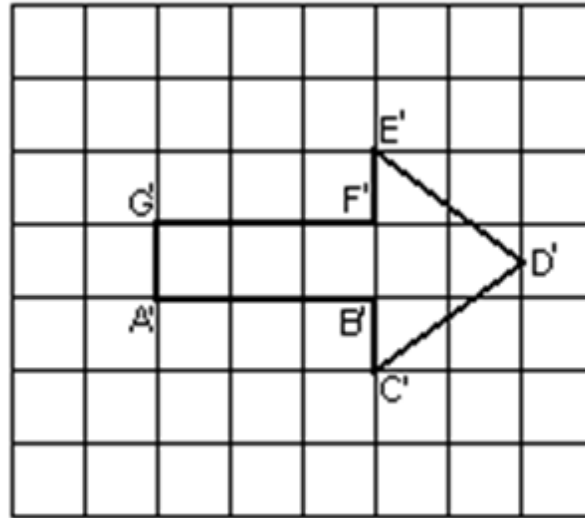


FIG P

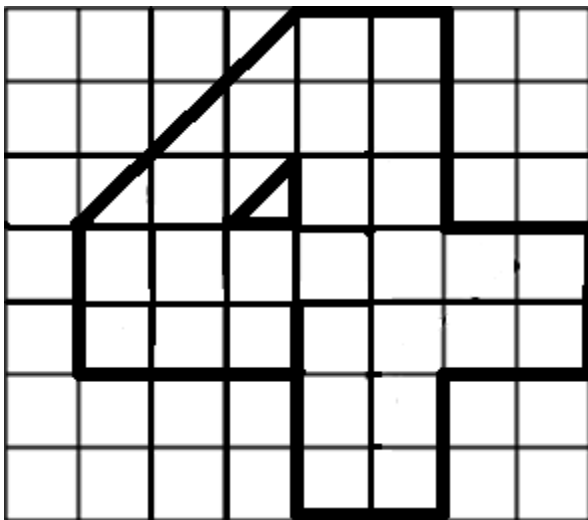


Fig. S

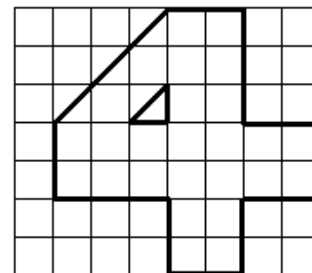


Fig. R

1. Indique las proporciones que se forman al compara la fig. P con la fig. Q y la fig. R con la fig. S.
2. Indique la razón de semejanza
3. Explique que ocurre con la razón de semejanza o escala:
  - 2.1 ¿Cuándo el dibujo se amplió?
  - 2.2 ¿Cuándo el dibujo se redujo?

#### Anexo 4

Este es el plano de una casa dibujado a escala 1:100 .Estamos interesados en ella para alquilarla



Determinar:

Grupo 1 y 6 Las dimensiones reales largo y ancho del dormitorio 1

Grupo 2 y 7 Tenemos una mesa rectangular de 0.90 m y 1.65 m dibújala sobre una hoja a la misma escala que el plano de la casa, explica si esta mesa cabria en la cocina ¿Por qué?

Grupo 3 y 8 Dimensiones reales largo y ancho de la cocina

Grupo 4 y 9 ¿En qué pared del salón puedes colocar un cuadro de 3 m de largo? ¿Por qué?

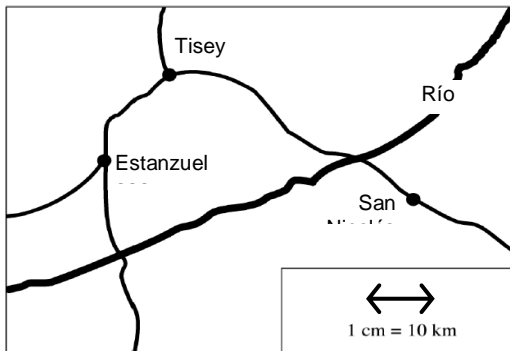
Grupo 5 y 10 Las dimensiones reales largo y ancho del salón.



### Anexo 5

#### Asignación de deberes

1. En el mapa, un cm representa 10 Km en la realidad.

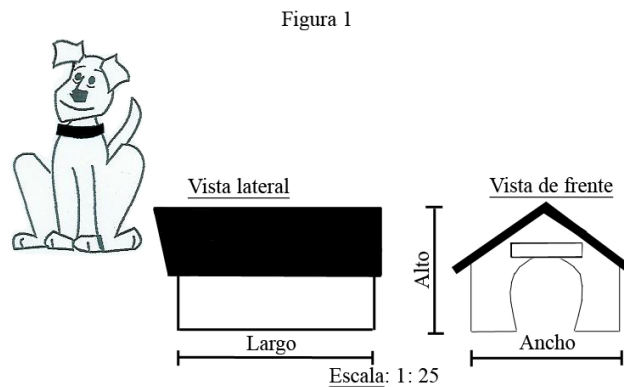


En la realidad, ¿qué distancia aproximada hay entre Tisey y San Nicolás?

### Anexo 6

#### Actividad 1

❖ Con la información que se facilita en la Figura 1 completa el cuadro.



	Longitud en el dibujo	Longitud real
<b>Alto</b>		
<b>Ancho</b>		
<b>Largo</b>		
<b>Si la escala fuera 1:200 cual sería el ancho de la casa</b>		
<b>Explica el procedimiento que utilizó para obtener el largo, ancho y alto.</b>		

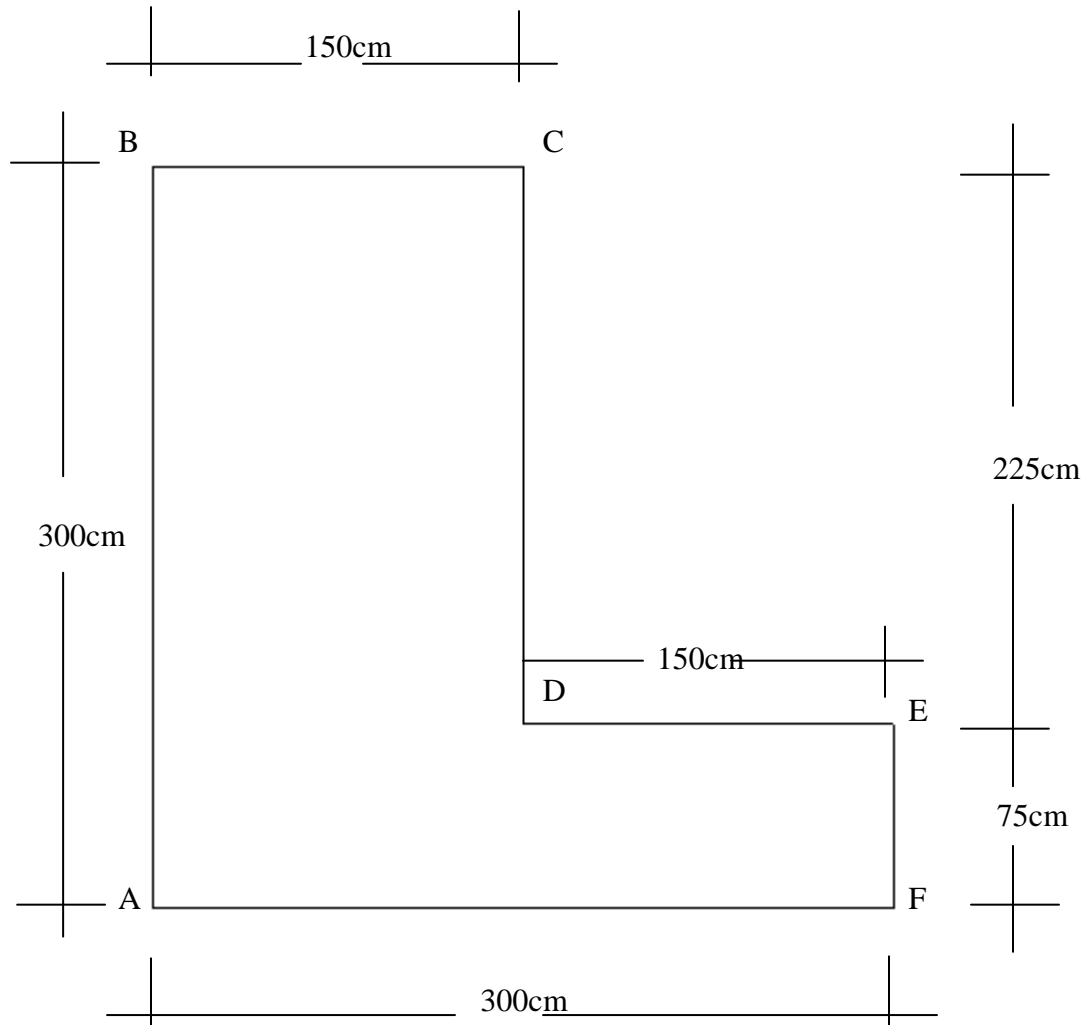
**Nombre del estudiante:** \_\_\_\_\_

**Nombre del estudiante que revisa:** \_\_\_\_\_

### Actividad 2

Juan Francisco es un padre de familia que quiere hacer una donación de un terreno al instituto con las dimensiones que muestra el gráfico. Pero el director solicita a los estudiantes de tercer año que realicen el siguiente trabajo:

- a) Determina qué escala se ha utilizado para realizar el diseño del plano del terreno
- b) Queremos cambiar la escala utilizada anteriormente en el diseño del plano del terreno a 1:25.
  - b.1) Aumentaría o disminuiría el dibujo ¿Por qué?
  - b.2) ¿ En cuántas veces aumentaría o disminuiría el dibujo?
- c) ¿Qué escala le recomendarían al director para hacer la presentación a los padres de familia? ¿por qué?

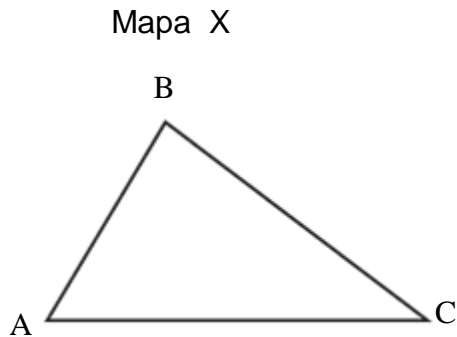


Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

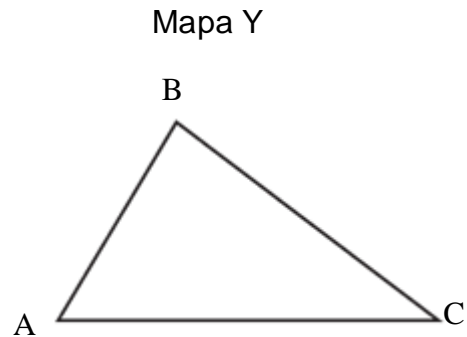
Nombre del estudiante que revisa: \_\_\_\_\_

## Actividad 3

Dada los siguientes mapas



Escala 1:100



Escala 1:110

- Explicar si se trata del mismo mapa. Justifique su respuesta
- Determina la distancia real entre A y C en el mapa X y en el mapa Y
- Conversa con tu compañero si A del mapa X y A del mapa Y representan a la misma ciudad. Explica tu respuesta

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombre del estudiante que revisa: \_\_\_\_\_

**Anexo 7**

**Coevaluación:** Será aplicada en la sesión 4 donde los estudiantes trabajaran con actividades

**Nombre del alumno que revisa el trabajo hecho en la figura.**

\_\_\_\_\_

- a) Marca con color rojo los errores que debería revisar tu compañero.
- b) Marca con color amarillo los aciertos.
- c) ¿Qué le recomendarías para que pudiera mejorar?

**Nombre del alumno que completa la hoja con figura:**

\_\_\_\_\_

- a) Después de leída la revisión hecha por tu compañero/a, ¿estás de acuerdo con sus propuestas? ¿Por qué si o por qué no?

Si no sabes mejorarla tú solo o no entiendes porqué te has equivocado, pídele ayuda, pero evita copiar lo que han hecho otros.

## Anexo 8

### Asignación de deberes

Conteste.

1. ¿Se puede representar un mapa del mundo a escala 1:400 000? Justifique.
2. Si representas la ciudad de Estelí en dos planos uno a escala 1:10 000 y otro a escala 1:2500 ¿Qué plano es más grande? ¿Por qué?

## Anexo 9

**Escuchando las intervenciones de cada uno de los compañeros del grupo contesta las siguientes preguntas.**

1. ¿Cuál fue la primera actividad que realizaron para hacer el dibujo de la pizarra en el papel facilitado?

Pareja 1:

---



---

Pareja 2:

---



---

Unificación de criterios:

---



---

2. De las escalas determinadas por cada pareja ¿cuál considera la más apropiada? ¿por qué?
3. De todos los tipos de tamaños facilitados para dibujar la pizarra y/o el borrador ¿cuál consideran que es más fácil para hacer el dibujo? ¿por qué?
4. ¿Cómo explicarían a los compañeros del grupo que el dibujo es una representación real de la pizarra y/o el borrador?
5. Es la escala una aplicación de la semejanza con la vida real. ¿Cómo? ¿Por qué?

### Anexo 10

Guía de evaluación de la unidad.

Estimado estudiante ha sido muy importante el haber compartido con ustedes la experimentación de la unidad didáctica: *Utilidad de la escala en la vida*.

Agradecemos la participación activa de ustedes ya que sus aportes enriquecerán nuestro trabajo.

Les solicitamos contesten de manera objetiva las siguientes preguntas.

- 1) ¿Cuál considera la principal dificultad que se le presentó en el trabajo?
- 2) Pudo superar esta dificultad en el transcurso del desarrollo de las actividades ¿cómo?
- 3) ¿Qué fue lo que más le gustó de la clase? ¿Por qué?
- 4) ¿Qué fue lo que menos le gustó de la clase? ¿Por qué?
- 5) ¿Qué idea tenías de la labor que se iba a desarrollar? ¿Se llenaron todas tus expectativas?

6) ¿Crees que la actividad fue novedosa? ¿por qué?

Estimado docente queremos que puedas ser parte activa de la propuesta metodológica que estamos experimentando, agradecemos su valiosa colaboración porque de no ser así esto no hubiera sido posible.

Les solicitamos contesten de manera objetiva las siguientes preguntas.

1. ¿Qué aspecto del desarrollo de la actividad considera los mas destacados?  
¿Por qué?
2. ¿Cuáles aspectos valora como positivos y cuales son negativos?
3. ¿Qué modificaciones habría que introducir en la planificación o en el desarrollo de la actividad para mejorarla?
4. ¿Fueron los materiales didácticos adecuados? ¿por qué?
5. ¿Cómo considera la organización de los estudiantes en el momento de realizar las distintas actividades?
6. Piensa que hubo aprendizaje significativo. ¿por qué?
7. ¿Fue de alto valor formador la evaluación?
8. ¿Qué fue lo más novedoso que se puso en práctica? ¿por qué?
9. ¿Se orientan correctamente los objetivos y contenidos? Justifique



Anexo 11.  
Muestra de algunos trabajos realizados por los estudiantes.

### Diario de estudio

Primero que todo lo que aprendí fue lo siguiente:

Aprendí a medir ángulos y lados, hacer proporciones y aprendí usar mejor la escala.

La parte que mas me gusto fue cuando nosotros en parejas pusimos a trabajar nuestras mentes para hacer la prueba escrita. Yo ciento que ciertas cosas aun no las he superado y pienso investigar más detallada mente ciertas cosas y así poder dominarlas mejor.

Lo mejor fue mi gusto por la clase por que me sentí muy bien en el sentido que recordé y aprendí a poder hacer de nuevo estos trabajos. Yo sugiero formar personas o sea compañeros para ayudarnos entre nosotros y poner nuestras ideas.

Laurenz

**Coevaluación:** Será aplicada en la sesión 4 donde los estudiantes trabajaran con actividades

**Nombre del alumno que revisa el trabajo hecho en la figura.**

Justh Karolina Guadalupe Ortiz

a) Marca con color rojo los errores que debería revisar tu compañero.

b) Marca con color azul los aciertos.

a) ¿Qué le recomendarías para que pudiera mejorar?

te recomiendo que trates de ver y analizar bien el procedimiento y luego resolverlo y poner más atención a tus clases, y que si no le entiendes pide ayuda a tu profesora.

**Nombre del alumno que completa la hoja con figura:**

Jonathan Josbe Borge Perez

a) Después de leída la revisión hecha por tu compañero/a, ¿estás de acuerdo con sus propuestas? ¿Por qué si o por qué no?

Si porque, hay que pedir ayuda al maestro que te explique si tienes alguna duda

Si no sabes mejorarla tú solo o no entiendes porqué te has equivocado, pídele ayuda, pero evita copiar lo que han hecho otros.

Actividad 3.

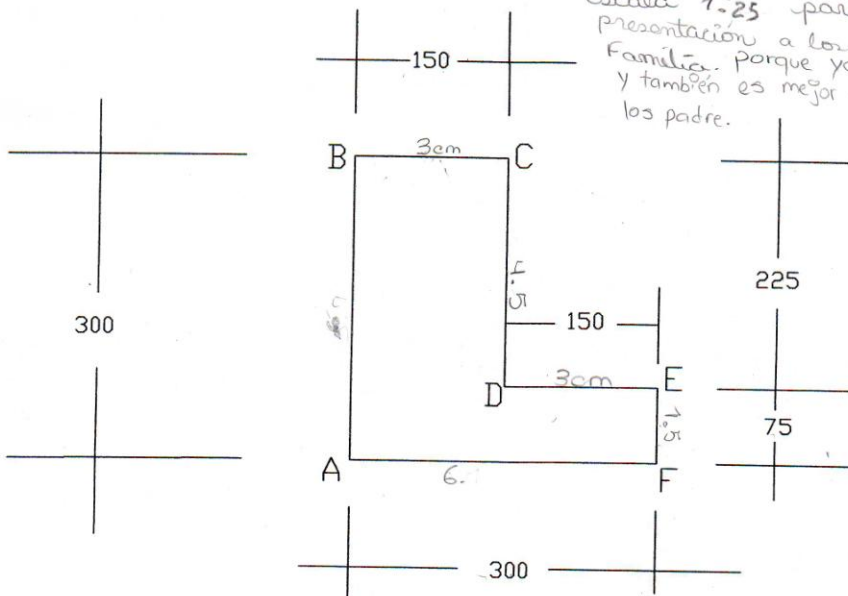
Juan Francisco es un padre de familia que quiere hacer la donación de un terreno al instituto con las dimensiones que muestra el grafico. Pero el director solicita a los estudiantes de tercer año que hagan el siguiente trabajo.

- Determina que escala se ha utilizado para realizar el diseño del plano del terreno.
- Queremos Cambiar la escala utilizada anteriormente en el diseño del plano del terreno a 1:25 aumentaría o disminuiría el dibujo.
- Que escala le recomendarías al director para hacer la presentación a los padres de familia. Porque?

$$\overline{AB} = \frac{6}{300} = 0.02 \quad \overline{BC} = \frac{3}{150} = 0.02 \quad \overline{CD} = \frac{4.5}{300} = 0.02 \quad \frac{4.5}{75} = 0.02$$

$$R|| = \frac{1}{50} = 1:50$$

le recomiendo que uso la escala 1:25 para hacer la presentación a los padres de familia. porque ya que aumenta y también es mejor para que alcancen los padre.



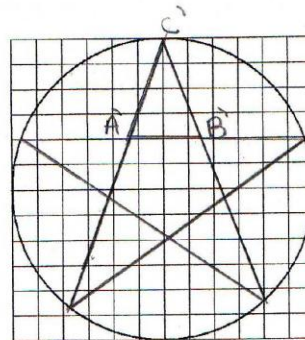
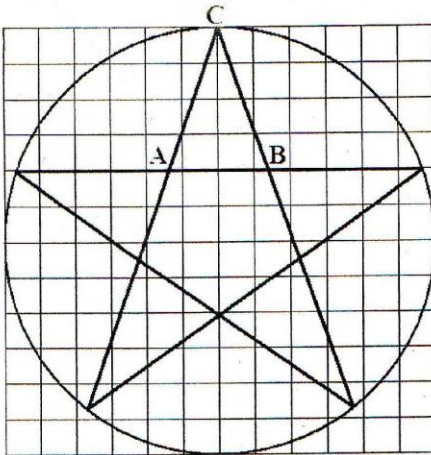
Nombre del Estudiante. Isbeth Karolima Jurdiana Ortiz

Nombre del estudiante que revisa Jonathan Jose Borge Perez.

- Lauren
- Janixia

Figura 2

a) Dibuja la estrella de la cuadrícula grande en la cuadrícula pequeña coloca las letras A'B'C' según corresponda al original.



b) Rellena el siguiente cuadro tomando en cuenta las figuras.

Figura	Medida de ángulos	Medida de lados	Comparar medida de ángulos correspondientes	Indicar la razón entre lados correspondientes	Que tienen en común $\Delta ABC$ y $\Delta A'B'C'$
2	$\angle A = 70^\circ$ $\angle A' = 70^\circ$	$\overline{AB} = 1.7\text{cm}$ $\overline{A'B'} = 1.3\text{cm}$	$\angle A = 70^\circ$ $\angle A' = 70^\circ$ $\angle A \cong \angle A'$	$\frac{A'B'}{AB} = \frac{1.3}{1.7} = 0.7$	Sus ángulos son congruentes y sus lados proporcionales
	$\angle B = 70^\circ$ $\angle B' = 70^\circ$	$\overline{AC} = 2.5\text{cm}$ $\overline{A'C'} = 1.8\text{cm}$	$\angle B = 70^\circ$ $\angle B' = 70^\circ$ $\angle B \cong \angle B'$	$\frac{A'C'}{AC} = \frac{1.8}{2.5} = 0.7$	
	$\angle C = 40^\circ$ $\angle C' = 40^\circ$	$\overline{BC} = 2.5\text{cm}$ $\overline{B'C'} = 1.8\text{cm}$	$\angle C = 40^\circ$ $\angle C' = 40^\circ$ $\angle C \cong \angle C'$	$\frac{B'C'}{BC} = \frac{1.8}{2.5} = 0.7$	