



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
**CATOLICA**  
DE VALPARAISO

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE PEDAGOGÍA**  
**EDUCACIÓN BÁSICA**

**VALIDACION DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EN  
TRANSFORMACIONES ISOMETRICAS PARA TERCERO BÁSICO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO  
EN EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE PROFESOR EN EDUCACIÓN BÁSICA  
CON MENCIÓN EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN/ MATEMÁTICAS/  
CIENCIAS NATURALES**

**Profesor Guía:** Andrea Pizarro Canales

**Profesor Corrector:** Tatiana Goldrin Godoy

**Alumnos:** Patricia Arancibia

Karina Donoso Pérez

Gino Muñoz Gavilán

Vivian Vilches

27 de junio de 2014

## RESUMEN

En educación básica, la enseñanza de las matemáticas es fundamental, ya que se considera la instancia en que se aprenden los contenidos que serán la base para la construcción de nuevos aprendizajes a futuro. Esta enseñanza es compleja de abordar, puesto que requiere de material didáctico y metodologías innovadoras que interesen a los niños y puedan ser un medio para que ellos se apropien del contenido y lo puedan aplicar en su vida cotidiana. En este afán, es que un grupo de estudiantes de la carrera de Pedagogía en educación Básica crearon una propuesta didáctica centrada en la enseñanza de la geometría, que consideró como marco teórico la Teoría de las Situaciones Didácticas Broseeau (1986) y como metodología de estudio la Ingeniería Didáctica de Artigue (1998). Esta propuesta didáctica centrada en transformaciones isométricas para tercero básico se compuso de tres cuadernillos: traslación, simetría y rotación, mediante los cuales se pretendió obtener aprendizaje significativo de los estudiantes. Además de los cuadernillos, la propuesta consideró una guía para el docente, con el objetivo de orientar la gestión de la ejecución de la propuesta didáctica.

La presente investigación desarrolla la ejecución o puesta en marcha de la secuencia didáctica diseñada, siendo realizada en un tercero básico del colegio Santa Clara de Placilla, con el objetivo de validarla y posteriormente hacerle mejoras mediante un rediseño en caso de ser necesario. Al proyecto didáctico, el presente grupo de tesis profundiza, mediante el desarrollo de análisis a priori de cada actividad presente en los cuadernillos, análisis a posteriori y finalmente confrontaciones de lo que se esperaba y lo que realmente se obtuvo de los estudiantes. Estos análisis proporcionan información relevante para poder mejorar la secuencia didáctica diseñada y poder anticipar al docente las posibles estrategias, dificultades y errores más recurrentes que pueden presentar los estudiantes al momento de desarrollar las actividades.

**Palabras Claves:** Didáctica de las Matemáticas, Geometría, Transformaciones Isométricas, Ingeniería Didáctica, Análisis a priori, Análisis a posteriori, Confrontaciones.

## ABSTRACT

Summary In basic education, the teaching of mathematics is essential, as it is considered the instance in which the content will be the basis for the construction of new learning to future learning. This teaching is complex to address, since it requires innovative teaching materials and methodologies that interest children and can be a means for them to take ownership of the content and can apply in their daily lives. In this endeavor, is a group of postgraduate students (students of Basic General Education, promotion (2009) had the idea to create a didactic focused on teaching of geometry, which he regarded as theoretical framework the Theory of Didactic Situations Broseeau (1986) and as the study methodology Artigue Teaching Engineering (1998). This methodological approach focused on isometric transformations to third base is composed of three booklets: translational and rotational symmetry, by which they sought to obtain meaningful student learning. In addition to the signatures, the proposal considered a guide for teachers, in order to guide the management of the implementation of the teaching proposal.

This research develops the execution or implementation of the teaching sequence designed, being made of a third grade school Placilla Santa Clara, in order to validate and then make improvements through a redesign if necessary. Al didactic project, this group of postgraduate students deepens, by developing a priori analysis of each present in booklets, post analysis and finally confrontations than expected activity and what it actually was obtained from the students. These analyzes provide important information to improve the teaching sequence designed to anticipate and teachers possible strategies, difficulties and recurring errors that students may have when developing activities.

**Keywords:** Teaching of Mathematics, Geometry, Isometric Transformations, Teaching Engineering, analysis a priori, a posteriori analysis, Confrontations.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
1. Planteamiento del problema.....	8
1.1 Preguntas iniciales.....	9
1.2 Enunciado del problema .....	9-11
1.3 Objetivos del proyecto.....	12
1.3.1 objetivo general.....	12
1.3.2 objetivos específicos .....	12
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
2. Marco Teórico.....	14
2.1 Referentes Didácticos.....	14
2.1.1 Situaciones Didácticas .....	14-17
2.1.2. Ingeniería Didáctica .....	17-20
2.2. Referentes pedagógicos .....	20
2.2.1. Bases Curriculares diseñadas por MINEDUC. ....	20-24
2.2.2. Programas de Estudio diseñados por MINEDUC. ....	24-32
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>33</b>
3. Metodología .....	34-31
3.1 Tipo de investigación .....	34
3.2. Ingeniería Didáctica: .....	35
3.2.1. Primera fase: Análisis preliminares .....	35
3.2.2. Segunda fase: Concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas.....	35-36
3.2.3 Tercera Fase: Implementación y Validación de la propuesta didáctica.....	36
3.2.4 Cuarta Fase: Análisis a- posteriori y confrontación.....	36
3.3 Primera validación de la Propuesta Pedagógica.....	37
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
4 Presentación General.....	39
4.1 Presentación Análisis a Priori.....	40
4.1.1 Cuaderno de Trabajo N°1 TRASLACIÓN.....	41- 65
4.1.2 Cuaderno de Trabajo N°2 SIMETRÍA.....	66-86
4.1.3 Cuaderno de Trabajo N°3 ROTACIÓN.....	87-116
4.2 Presentación Análisis a Posteriori .....	117
4.2.1 Cuaderno de Trabajo N°1 TRASLACIÓN.....	118-137
4.2.2 Cuaderno de trabajo N°2 SIMETRÍA.....	138-154
4.2.3 Cuaderno de Trabajo N°3 ROTACIÓN.....	155- 177

4.3 Presentación Confrontaciones.....	178
4.3.1 Cuaderno de Trabajo N°1 TRASLACIÓN.....	179-186
4.3.2 Cuaderno de Trabajo N°1 SIMETRÍA.....	187-193
4.3.3 Cuaderno de Trabajo N°3 ROTACIÓN.....	194-201
4.4 Nueva Propuesta.....	202
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>203</b>
5. Conclusión.....	204- 206
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>207-212</b>

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento matemático es una de las herramientas más útiles y necesarias para el ser humano, ya sea en la resolución de problemas cotidianos o utilizándola en el desarrollo científico y técnico. Es por esta razón que es indispensable contar con una educación matemática de calidad, la que esté basada en una enseñanza significativa y apoyada por el material didáctico adecuado, con la finalidad de potenciar las habilidades de los estudiantes, entregándoles las herramientas necesarias para desarrollar su máximo potencial en esta área del conocimiento.

En concordancia con lo dicho anteriormente nace la idea de validar una propuesta didáctica desarrollada por estudiantes de Pedagogía en Educación Básica<sup>1</sup>, la que es creada partir de un exhaustivo estudio realizado a las bases curriculares, planes y programas, resultados de la pruebas SIMCE y TIMSS, además de considerar los resultados obtenidos a partir de la aplicación de una encuesta realizada a distintos docentes que se desarrollan en la asignatura de matemática en primer ciclo.

A partir de los resultados obtenidos y la información recolectada de las distintas fuentes antes mencionadas es que se toma como punto de referencia la geometría, principalmente porque los mismos docentes explicitaron que es una de las unidades que presenta mayor dificultades para ser enseñada, ya sea por la falta de material de apoyo o lo complejo de sus conceptos.

Como se mencionó anteriormente, es indispensable contar con un material de apoyo adecuado para la enseñanza de la matemática, por tanto creemos que nuestra investigación viene a ser un aporte ya que toma una propuesta y la valida, sometiéndola a un riguroso proceso el que consta de: análisis a priori, análisis a posteriori y la confrontación de los resultados.

---

<sup>1</sup>Garrido, I; López, Y; Ortega, Y; Riquelme, V; Torres, V; & Vega, A; (2013), Propuesta didáctica en transformaciones isométricas para tercero básico, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

*CAPÍTULO I*

**PLANTEAMIENTO DEL  
PROBLEMA**

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La matemática ocupa un lugar de gran importancia en el sistema educativo chileno, esto se evidencia por la cantidad de horas asignadas semanalmente y los variados programas que buscan fortalecer esta área, bajo este contexto nacional es que un grupo de estudiantes de Pedagogía en Educación Básica crea una propuesta didáctica, cuyo objetivo es apoyar la enseñanza de la geometría en primer ciclo, específicamente el tema de las transformaciones isométricas en tercer año básico, el tema fue escogido, luego de un minucioso estudio realizada tanto a: las bases curriculares, como a los programas de estudio, los resultados de pruebas estandarizadas (Simce y TIMSS) y una encuesta aplicada a distintos docentes activos que realizan clases de matemática en primer ciclo.

La propuesta antes mencionada fue validada por dos profesoras de larga trayectoria, una de ellas la Doctora en Currículum y Evaluación María Verónica Leiva y una especialista en Matemática, la profesora Patricia López, si bien este proceso enriquece la propuesta, era necesario poder validarla aplicándola en una situación real, siendo este el punto de inicio para la presente investigación, la que busca validar la propuesta antes mencionada, para lo cual esta es aplicada en un tercero básica en la localidad de Placilla en el Colegio Santa Clara, posterior a esto y considerando los resultados obtenidos por cada uno de los estudiantes que participaron es que se desarrollan tres fases: análisis a priori de las actividades planteadas, para así conocer la respuesta experta, los posibles errores, posibles estrategias y posibles dificultades que pudiesen suscitarse en el desarrollo de cada actividad, luego se desarrollan los análisis a posteriori con el fin de conocer los tipos de respuestas elaboradas por los alumnos para cada problema presentado y las dificultades que se evidencian en cada respuesta, por último se llevan a cabo las confrontación de los resultados obtenidos con la finalidad de definir aquellas mejoras necesarias de aplicar a la propuesta.

Por último es importante mencionar que la idea de validar una propuesta didáctica surge a partir de la idea de aportar al sistema un material didáctico adecuado para la enseñanza de la geometría en primer ciclo.



## **1.1 PREGUNTAS INICIALES**

La presente investigación, sigue la línea planteada por las estudiantes de la tesis anterior, presentando algunas variaciones y aportes al trabajo realizado por ellas y completando las fases pendientes de la ingeniería didáctica. A partir de ello surgen nuevas preguntas, que van a ser las directrices que guiarán esta investigación y sus posteriores reflexiones. Dentro de todas las preguntas formuladas, en la introducción del presente trabajo, se ha escogido una por ser la que engloba el propósito general de la investigación, esta es: ¿La presente propuesta didáctica cumple con sus objetivos al ser implementada?

Para poder dar respuesta a esta pregunta, fue necesario implementar la propuesta didáctica diseñada por las estudiantes de la tesis que nos precede, con el fin de confrontar los análisis a priori con los análisis a posteriori, verificando los objetivos logrados y no logrados y así poder realizar las adecuaciones pertinentes a la propuesta.

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

El presente trabajo pretende ser una propuesta innovadora y que aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, específicamente del contenido relacionado con las transformaciones isométricas, con el objetivo de entregarles a los estudiantes las herramientas necesarias para construir un aprendizaje significativo y efectivo, para de esta manera lograr alcanzar los conocimientos requeridos en su nivel educativo.

Durante las presentes líneas mucho se ha hablado de entregar una educación de calidad, por tanto se necesario definir lo que se entenderá por ello, para tal fin se cita la definición establecida por Muñoz: "la educación es de calidad cuando está dirigida a satisfacer las aspiraciones del conjunto de los sectores integrantes de la sociedad a la que está dirigida; si, al hacerlo, se alcanzan efectivamente las metas que en cada caso se persiguen; si es generada mediante procesos culturalmente pertinentes, aprovechando óptimamente los recursos necesarios para impartirla y asegurando que las oportunidades de recibirla –y los beneficios sociales y económicos derivados de la misma– se distribuyan en forma equitativa entre los diversos sectores integrantes de la sociedad a la que está dirigida" (Muñoz, C. (2003) Educación y desarrollo socioeconómico en América Latina y el Caribe Lomas de Santa Fe, México D.F: Universidad Iberoamericana) de este modo se entiende que una educación de calidad considera todas las áreas que componen al ser humano y que es fundamental desarrollarlas en los estudiantes durante su escolaridad. Con el fin de propiciar el cumplimiento de estos logros es que las escuelas chilenas deben plantearse metas claras para mejorar la educación y llevar a cabo los planes y programas de estudio vigentes sin dejar de abordar contenidos tan importantes como son los del

eje de geometría.

Con respecto a esto es importante aclarar el rol del Ministerio de Educación de Chile, para ello se cita a continuación su misión:

“Asegurar un sistema educativo equitativo y de calidad que contribuya a la formación integral y permanente de las personas y al desarrollo del país, mediante la formulación e implementación de políticas, normas y regulación sectorial” (MINEDUC, (2014) *Misión del Ministerio de Educación de Chile*,. Recuperado el 15 de marzo de 2014 del sitio web:[http://www.mineduc.cl/index3.php?id\\_contenido=19775&id\\_portal=1&id\\_seccion=41](http://www.mineduc.cl/index3.php?id_contenido=19775&id_portal=1&id_seccion=41))

Dentro de este macro objetivo (asegurar la calidad de la educación) es que surge la presente propuesta didáctica, considerando los distintos factores que juegan un papel preponderante en el sistema educativo y aquellos elementos decisivos en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Por tanto, se ha considerado pertinente mencionar algunos instrumentos de evaluación utilizados actualmente a nivel nacional e internacional, estos son SIMCE y TIMSS respectivamente.

El SIMCE es una prueba nacional estandarizada, a partir de cuyos resultados se contextualiza y analiza el progreso del aprendizaje desarrollado por los estudiantes, es por ello que se ha considera como punto de referencia para la creación de la propuesta didáctica y para el proceso de validación de la misma. También es importante y relevante considerar y entender que este instrumento evidencia los avances de los estudiantes. Para esta investigación son especialmente relevantes los resultados obtenidos el área de matemáticas ya que ellos permiten tener una visión general del panorama nacional con respecto a esta asignatura, lo cual es una antecedente necesario de considerar para la toma de decisiones con respecto a la construcción (en primera instancia) de la propuesta y para la validación de la misma.

- Nivel Inicial

“En el Nivel inicial (menos de 233 puntos SIMCE) se agrupan estudiantes que recién están iniciando la comprensión de los números naturales, la realización de los cálculos simples, el estudio de las formas geométricas y el manejo de aspectos básicos de la resolución de problemas, junto con estudiantes que, con un poco de ayuda, podrían demostrar los aprendizajes del Nivel Intermedio” (Ministerio de Educación, Unidad de Currículum y Evaluación, (2008). *Niveles de Logros Cuarto Básico para Educación Matemática, Simce*, Santiago de Chile, Chile, Gobierno de Chile)

- Nivel Intermedio.

“En el Nivel intermedio (entre 233 y 285 puntos SIMCE) los alumnos y alumnas demuestran un conocimiento básico de los números naturales, usándolos para identificar, ordenar y cuantificar. Reconocen fracciones. Comprenden información cuantitativa presentada en formatos simples. Demuestran un conocimiento básico de las formas geométricas y ubican posiciones en un plano. Realizan cálculos simples con números naturales. Resuelven

problemas sencillos cuyo procedimiento de resolución se desprende directamente de la información disponible.”(Ministerio de Educación, Unidad de Currículum y Evaluación, (2008). Niveles de Logros Cuarto Básico para Educación Matemática, Simce, Santiago de Chile, Chile, Gobierno de Chile)

- Nivel Avanzado

“Y en el Nivel Avanzado (más de 285 puntos SIMCE) los alumnos y alumnas demuestran un conocimiento básico del sistema de numeración decimal, al comprender el valor posicional de los dígitos que forman un número natural. Utilizan fracciones para cuantificar partes de una unidad. Organizan información en formatos simples y elaboran nueva información a partir de datos dados. Caracterizan y relacionan formas geométricas a partir de sus elementos y reconocen movimientos en el plano. Realizan cálculos con números naturales, utilizando los algoritmos convencionales. Resuelven problemas sencillos que requieren idear un procedimiento de resolución.”(Ministerio de Educación, Unidad de Currículum y Evaluación, (2008). Niveles de Logros Cuarto Básico para Educación Matemática, Simce, Santiago de Chile, Chile, Gobierno de Chile)

A nivel nacional en el año 2011, el 30% de los estudiantes logra los aprendizajes descritos en el Nivel Avanzado, el 39% se ubica en el Nivel Intermedio y 31% de los estudiantes en el Nivel Inicial. En comparación con la evaluación anterior, se observa un aumento significativo del porcentaje de estudiantes en Nivel Intermedio y una disminución en el porcentaje de estudiantes en Nivel Inicial.

Con respecto a la prueba internacional TIMS (estudio internacional de tendencias en matemáticas y ciencias) que es desarrollada por la asociación internacional para la evaluación del logro educacional (IEA), se puede decir que corresponde a un instrumento de evaluación enfocado a medir los logros de aprendizaje en matemáticas y ciencias en estudiantes que cursan 3º y 4º básico. Esta evaluación entrega la información necesaria acerca de los conocimientos que adquieren los alumnos en el área de las Matemáticas, donde Chile obtuvo 462 puntos en Matemáticas, ubicándolo en el lugar 43 entre los 60 sistemas educativos evaluados (Arzola, M., 2012) y más revelador aún son los datos que presenta en el eje temático de Geometría, específicamente en “Formas y Mediciones Geométricas”, donde se obtuvo un 59% de respuestas correctas, respecto a un 63% del promedio internacional (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias, Resultados TIMSS 2011).

A partir de los distintos resultados obtenidos en ambas pruebas anteriormente mencionadas, surge el interés de mejorar la propuesta didáctica presentada por nuestras compañeras y de esta manera realizar unos ajustes a la herramienta educativa, que sean acordes a las necesidades y demandas que presenten los estudiantes posterior a la ejecución de las actividades, con el objetivo de mejorar la comprensión de las tareas mismas y con ello su aprendizaje.

### **1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Para efectos de esta investigación se plantean los siguientes objetivos:

#### **1.3.1 Objetivo General**

El objetivo general de la presente investigación es la validación de una propuesta didáctica para la enseñanza de las transformaciones isométricas en tercer año básico, considerando como principales referentes las aportaciones realizadas desde la didáctica, la disciplina y la pedagogía al proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- ✚ Realizar los análisis a priori de las situaciones de aprendizajes planteadas, el que consiste en definir la respuesta experta, las posibles estrategias a utilizar por el estudiantes, las posibles dificultades que pueda presentar el problemas, ya sean estas de carácter matemático o relativo a la comprensión.
- ✚ Realizar los análisis a posteriori de las situaciones de aprendizajes, los que consisten en: agrupar los distintos tipos de respuestas dada por los estudiantes para cada uno de los problemas planteados e identificar las dificultades y errores evidenciados en el desarrollo de cada una de las actividades propuestas.
- ✚ Realizar las confrontaciones entre los análisis a priori y posteriori de las situaciones de aprendizajes en transformaciones, con el fin de comprender a cabalidad lo sucedido en el desarrollo de cada actividad, identificando las fortalezas y debilidades de estas, con el fin de potenciar lo positivo y modificar aquello que sea necesario, para cautelar la calidad de la propuesta final.
- ✚ Modificar las situaciones de aprendizajes planteadas en la propuesta original, con la finalidad de potenciarla y mejorarla, tomando como referente el estudio y análisis desarrollado, considerado también los resultados obtenidos en la aplicación de dicha propuesta en una situación real.

*CAPÍTULO II*

# **MARCO TEÓRICO**

## **2. MARCO TEORÍCO**

En reiteradas ocasiones se ha mencionado la importancia de enfocar la presente propuesta desde tres pilares fundamentales, estos son: la didáctica, la pedagogía y la disciplina matemática, para de esta manera asegurar un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo y significativo acerca de las transformaciones isométricas.

El principal referente didáctico en el que se sustenta esta propuesta es en la teoría de situaciones didácticas, mientras que en cuanto a lo pedagógico, el principal referente es lo establecido por las Bases Curriculares y los Programas de Estudio, con el fin de conocer los parámetros y objetivos definidos por el Ministerio de Educación en relación al tema en estudio. Por último el aspecto matemático considera los conceptos relacionados con Transformaciones Isométricas, cautelando la adecuada transposición didáctica según el nivel ya mencionado y considerando los diferentes puntos que se requieren para llevar a cabo la Ingeniería Didáctica.

### **2.1 Referentes didácticos y referentes pedagógicos**

En el lenguaje cotidiano es normal tomar como sinónimos didáctica y pedagogía, pero al hacer esto se produce un gran error conceptual obviando importantes diferencias que existen entre ambos referentes. Por tanto en el presente capítulo no sólo se especificaran cuáles son los referentes específicos que se utilizarán para desarrollar la propuesta, sino que también se establecerán las diferencias más importantes y relevantes entre ambas realidades teóricas.

#### **Referentes didácticos**

Podemos decir que la didáctica la ciencia que estudia la difusión de los conocimientos útiles a los hombres que viven en sociedad. Se interesa por la producción, la difusión y el aprendizaje de los conocimientos, así como por las instituciones y actividades que los facilitan.

##### **2.1.1 Situaciones Didácticas**

La Teoría de las Situaciones Didácticas nace en Francia en los años setenta como respuesta a la fuerte crisis vivida por el sistema educativo de aquel país. En términos generales se puede definir como una relación que se establece de manera explícita y/o implícita entre un alumno (grupo de alumnos), un cierto medio y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de construcción. (Brousseau, 1986)

Dentro de los planteamientos realizados en la teoría de Situaciones Didácticas uno de los más importantes es la relación que se establece entre el maestro y el alumno, creando de esta manera un contrato didáctico, en el que se especifica la negociación realizada entre ambos. Dicho contrato considera y define las reglas en las que se basará la situación de aprendizaje, la distribución de responsabilidades, la asignación de plazos para el cumplimiento de diversas tareas y permiso o prohibición del uso de determinados recursos que utilizará el alumno para resolver y aprender mediante la situación-problema que ha sido propuesto.

En relación a lo anterior, se concluye que los alumnos ante una situación didáctica primeramente deben anticipar los resultados y luego argumentarlos.

Se pueden distinguir tres tipos diferentes de situaciones didácticas, las cuales son:

- **Situación A-didáctica**

“Una **situación a – didáctica** es una situación construida de manera que el resultado esperado solo pueda ser obtenido por la puesta en marcha de los conocimientos que se desea lograr pero que el alumno no pueda leer (o haya renunciado a leer) durante un tiempo suficiente las intenciones del profesor concerniendo estos conocimientos, para tomar decisiones” (COPIRELEM; “La enseñanza de las matemáticas para alumnos de 2 a 12 años: herramientas para la formación en Francia. Francia: Comisión permanente de los IREM)

- **Situación Didáctica**

“Una **situación didáctica** es una situación donde se manifiesta directa o indirectamente la voluntad de enseñar de un docente” (COPIRELEM; “La enseñanza de las matemáticas para alumnos de 2 a 12 años: herramientas para la formación en Francia. Francia: Comisión permanente de los IREM)

- **Situación No-didáctica**

“Una **situación no didáctica** (relativa a un saber) es una situación construida de manera que el resultado esperado solo pueda ser obtenido por la puesta en marcha de los conocimientos que se desea lograr, pero en cuyo medio no interviene ningún agente durante el desarrollo para hacer adquirir al sujeto un conocimiento determinado: no hay intención de aprendizaje en la situación” (COPIRELEM; “La enseñanza de las matemáticas para alumnos de 2 a 12 años: herramientas para la formación en Francia. Francia: Comisión permanente de los IREM)

Es vital poder profundizar en la teoría de la Situaciones planteada por Brousseau (1970), para así poder comprender las bases didácticas de la presente propuesta, es por eso que a continuación se explican de manera general las situaciones que él produce para su estudio experimental, que son un total de cuatro tipos de clasificación de situaciones didácticas, cuya secuencia, es la siguiente:

### **1. Situación de Acción:**

Esta fase tiene dos instancias:

- La acción misma de los alumnos(as), la que puede ser individual o grupal.
- La puesta en común.

En esta situación se le propone un desafío al estudiante el cual debe resolver, sin la intervención del docente puesto a que se le da la libertad al estudiante para que trabaje de forma independiente.

Una vez finalizado lo anterior, se realiza una puesta en común de los hallazgos, estrategias e ideas que permitieron a los alumnos dar solución al problema.

### **2. Situación de Formulación:**

Se distinguen dos momentos:

- De expresión
- De escritura

En el primer momento se verbalizan los procedimientos realizados para evidenciar las estrategias utilizadas por los alumnos en la resolución del problema planteado, con el objetivo de que compartan sus hallazgos y los complementen con los de sus compañeros. Luego de la puesta oral se escribe lo que se ha verbalizado.

### **3. Situación de Validación:**

Las formulaciones escritas se analizan con el fin de estudiar los diferentes procedimientos realizados por los estudiantes, considerando las contradicciones y el lenguaje utilizado por ellos, para dar las explicaciones y justificaciones de sus hallazgos.



#### **4. Situación de Institucionalización:**

En esta situación es el docente quien realiza una síntesis del conocimiento matemático a partir de las distintas actividades (problemas) que se han realizado en la clase, tomando en cuenta el conocimiento construido y descubierto por los niños, presentándose dicho contenido de manera organizada y “oficial”. Para que una situación didáctica sea productiva es fundamental llevar a cabo la situación de institucionalización, pues en este momento es cuando el docente puntualiza los elementos disciplinarios que se construyeron durante la sesión y que deben ser interiorizados por los alumnos.

Dos fenómenos se pueden presentar en la gestión de una Situación Didáctica dentro de la clase:

##### **a) Efecto *Topaze*:**

Consiste en una ayuda excesiva por parte del docente para que el alumno pueda resolver un determinado problema, ya que por sus propios medios le resulta difícil llegar a la respuesta, el docente interviene dando señales o realizando preguntas que orientan directamente al alumno indicándole lo que debe realizar.

##### **b) Efecto *Jourdain*:**

Consiste en aquella situación donde el docente valida las respuestas incorrectas de los alumnos, para no desilusionarlos, ya que ha decidido de manera a priori que sus estudiantes son incapaces de resolver la tarea o problema presentado, por tanto no es necesario enseñarles sutilezas.

#### **2.1.2. Ingeniería Didáctica**

El origen del término “ingeniería didáctica” se remonta a Francia, y en la década de los 80, se funda en el estudio de la didáctica de las matemáticas. El término nace de la comparación con el trabajo de un ingeniero, quien, para realizar un determinado proyecto, se basa en los conocimientos científicos de su dominio y se somete a un control de tipo científico.

La Ingeniería Didáctica se utiliza con un doble propósito, como metodología de investigación y producción de situaciones de enseñanza y aprendizaje (*Douady, 1996*) y podemos definirla de la siguiente manera: El término Ingeniería Didáctica designa un conjunto de secuencias de clases concebidas, organizadas y articuladas en el tiempo de forma coherente por profesor-ingeniero para efectuar un proyecto de aprendizaje de un contenido matemático dado para un grupo concreto de alumnos. A lo largo de los

intercambios entre el profesor y los alumnos, el proyecto evoluciona bajo las reacciones de los alumnos en función de las decisiones y elecciones del profesor. Así, la ingeniería didáctica es, al mismo tiempo, un producto, resultante de un análisis a priori, y un proceso, resultante de una adaptación de la puesta en funcionamiento de un producto acorde con las condiciones dinámicas de una clase. (Artigue, M; Doaudy, R; Moreno, L & Gómez, P. (1995) Ingeniería didáctica en educación matemática, Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Iberoamérica)

A continuación, se describe en qué consiste cada una de estas fases para tener un concepto general de cada una de ellas, para esto se tomó el fundamento teórico de Michèle Artigue

- **Primera Fase: “Análisis Preliminar”**

En la presente fase se deben considerar algunos elementos básicos como un cuadro teórico general, los conocimientos didácticos previamente adquiridos y un determinado número de análisis preliminares, con respecto a esto Artigue (1995) señala los más frecuentes:

- El análisis epistemológico de los contenidos contemplados en la enseñanza,
- El análisis de la enseñanza tradicional y sus efectos,
- El análisis de las concepciones de los estudiantes, de las dificultades y obstáculos que determinan su evolución,
- El análisis del campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica efectiva,
- Y, por supuesto, todo lo anterior se realiza teniendo en cuenta los objetivos específicos de la investigación.

Es necesario considerar tres dimensiones que señala Douady (1996) para así poder completar esta fase. Estas dimensiones deben ser introducidas en un análisis denominado “De las restricciones”, basándose principalmente en la identificación del campo matemático en cuestión, de tres cuadros de desarrollo y de funcionamiento (Artigue, M. 1995). Las dimensiones anteriormente mencionadas son:

- Dimensión *epistemológica*, asociada a las características del saber en juego.
- Dimensión *cognitiva*, asociada a las características cognitivas del público al cual se dirige la enseñanza.

- Dimensión *didáctica*, asociada a las características del funcionamiento del sistema de enseñanza.

- **Segunda Fase: “Concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas”**

En esta fase, el investigador a partir del análisis de las situaciones didácticas, establece a priori las posibles restricciones que se pudiesen presentar en ellas, actuando sobre un determinado número de variables de dicha situaciones, que no estén fijadas por las mismas restricciones, a éstas se les denomina *variables de comando* que son pertinentes con relación al problema estudiado.

Artigue (1995), distingue dos tipos de variables de comandos:

- Variables macro-didácticas o globales, concernientes a la organización global de la ingeniería.
- Variables micro-didácticas o locales, concernientes a la organización local de la ingeniería, es decir, la organización de una secuencia o fase.

Dependiendo del contenido didáctico en el que se enfoque la enseñanza, las variables pueden ser generales o independientes.

A partir de la fase de concepción se inicia el proceso de validación, considerando los análisis a priori realizados a las situaciones didácticas de la ingeniería, por tanto dicho análisis a priori es concebido como un análisis de control de significado. Esto quiero decir que la teoría de las situaciones didácticas busca el control de las relaciones entre el significado y las situaciones presentadas (Artigue, 1995).

Artigue señala que el objetivo de los análisis a priori es determinar que las selecciones hechas permitan anticipar el comportamiento de los estudiantes y su significado, considerando un conjunto de hipótesis, el que comprende una parte descriptiva y otra predictiva, centrada en características a-didácticas las que se han utilizado para diseñar la ingeniería didáctica, tratando de llevar a los alumnos a un punto donde se debe:

- Describir las selecciones del nivel local (relacionándolas con las selecciones globales) y las características de la situación didáctica que de ellas se desprenden.
- Analizar qué podría ser lo que está en juego en esta situación, para un estudiante en función de las posibilidades de acción, de selección, de decisión, de control, y de validación de las que él dispone, una vez puesta en práctica en un funcionamiento casi aislado del profesor.

- Prever los campos de comportamientos posibles y tratar de demostrar cómo el análisis realizado permite controlar su significado y asegurar, en particular, que los comportamientos esperados, sean resultado de la puesta en práctica del conocimiento contemplado por el aprendizaje.

- **Tercera fase: “ Experimentación”**

En esta fase comienza el contacto entre investigador/ profesor/ observador y estos a su vez con los estudiantes (sujetos de la investigación). Se busca respetar lo acordado y establecido en los análisis a priori, ya sean selecciones y deliberaciones. Es necesario tener presente algunas consideraciones en el momento de la aplicación; explicitación de objetivos y condiciones de la experimentación, establecimiento de un contrato didáctico, aplicación del instrumento y el registro de las observaciones realizadas.

- **Cuarta Fase: “Análisis a posteriori y evaluación”**

En esta fase se toman en cuenta las observaciones realizadas en la experimentación, y también lo realizado por los estudiantes dentro y fuera del aula de clases. Estos conjuntos de datos recogidos se complementan con otros obtenidos por otras metodologías externas, como por ejemplo cuestionarios, entrevistas individuales o en pequeños grupos, etc.

Por medio de la confrontación de los análisis a priori y a posteriori se pueden validar o refutar las hipótesis formuladas en esta investigación. De este modo se pueden realizar modificaciones en el contraste de los análisis.

## **2.2. Referentes pedagógicos**

Si la didáctica corresponde a al arte de enseñar, la pedagogía puede definirse como el arte de educar, ya que se hace referencia no solo a un contenido sino a todo un trasfondo valórica y actitudinal. De esta manera la pedagogía asume una clara intención educativa y moral a diferencia de la didáctica que no se preocupa más que del contenido.

### **2.2.1. Bases Curriculares diseñadas por MINEDUC.**

La propuesta de aprendizaje se realiza teniendo como referencia las Bases curriculares 2012 del currículo nacional propuestas por el Ministerio de Educación, en cuyas bases se encuentra el contenido que se aborda en la

asignatura de matemática en el eje de geometría. Las Bases Curriculares presentan la siguiente organización de la información:

- **Habilidades**, Busca desarrollar el pensamiento matemático involucrando cuatro habilidades interrelacionadas: Resolver Problemas, Representar, Modelar y Argumentar y Comunicar.
- **Ejes Temáticos**, Los conceptos se presenta en cinco ejes: Números y Operaciones, Patrones y Álgebra, Geometría, Medición y Datos y Probabilidades.
- **Actitudes**, Los Objetivos de Aprendizaje de Matemática promueven un conjunto de actitudes para todo el ciclo básico, que derivan de los Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT). Dada su relevancia para el aprendizaje en el contexto de cada disciplina, estas se deben desarrollar de manera integrada con los conocimientos y las habilidades propios de la asignatura.

El siguiente recuadro presenta el eje temático del eje de Geometría desde primero a cuarto básico según las bases curriculares 2012, como información relevante para la propuesta didáctica, dado que ésta última está basada en el contenido y niveles mencionados, respondiendo con ello al cumplimiento de los aprendizajes esperados para este ciclo en geometría.

- **Objetivos de aprendizaje**

Nivel	Eje Temático de Geometría
1º año básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la posición de objetos y personas con relación a sí mismos y a otros objetos y personas, usando un lenguaje común (como derecha e izquierda).</li> <li>• Identificar en el entorno figuras 3D y figuras 2D y relacionarlas, usando material concreto.</li> <li>• Identificar y dibujar líneas rectas y curvas.</li> </ul>
2º año básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar y describir la posición de objetos y personas con relación a sí mismos y a otros objetos y personas, incluyendo derecha e izquierda y usando material concreto y dibujos.</li> <li>• Describir, comparar y construir figuras 2D (triángulos, cuadrados, rectángulos y círculos) con material concreto.</li> <li>• Describir, comparar y construir figuras 3D (cubos, paralelepípedos, esferas y conos) con diversos materiales</li> </ul>
3º año básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la localización de un objeto en un mapa simple o en una cuadrícula.</li> <li>• Demostrar que comprenden la relación que existe entre figuras 3D y figuras 2D:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construyendo una figura 3D a partir de una red (plantilla)</li> <li>- Desplegando la figura 3D.</li> </ul> </li> </ul>

Nivel	Eje Temático de Geometría
3° año básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir cubos, paralelepípedos, esferas, conos, cilindros y pirámides de acuerdo a la forma de sus caras y el número de aristas y vértices.</li> <li>• Reconocer en el entorno figuras 2D que están trasladadas, reflejadas y rotadas.</li> <li>• Demostrar que comprenden el concepto de ángulo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• identificando ejemplos de ángulos en el entorno</li> </ul> </li> <li>• Estimando la medida de ángulos, usando como referente ángulos de 45° y de 90°.</li> </ul>
4° año básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la localización absoluta de un objeto en un mapa simple con coordenadas informales (por ejemplo: con letras y números) y la localización relativa con relación a otros objetos.</li> <li>• Determinar las vistas de figuras 3D desde el frente, desde el lado y desde arriba.</li> <li>• Demostrar que comprenden una línea de simetría: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificando figuras simétricas 2D</li> <li>- Creando figuras simétricas 2D</li> <li>- Dibujando una o más líneas de simetría en figuras 2D</li> <li>- Usando software geométrico</li> </ul> </li> <li>• Trasladar, rotar y reflejar figuras 2D.</li> <li>• Construir ángulos con el transportador y compararlos.</li> </ul>

Según las Bases Curriculares 2012, la simetría, la rotación y la traslación pretenden desarrollar el pensamiento espacial de los alumnos en el eje de Geometría. Es por ello que la propuesta didáctica diseñada contiene problemas y ejercicios que promueven el aprendizaje que se espera de los estudiantes para este nivel.

### **2.2.2 Programas de estudio diseñados por MINEDUC**

Además de las Bases Curriculares, se dispone de los programas de estudio, siendo ambos fundamentales en la labor del profesor, pues por ellos se guía para la organización del contenido a abordar y son de gran utilidad al momento de planificar.

Los programas de estudio son una buena herramienta para el docente, pues le permite organizar los objetivos de aprendizaje con relación al tiempo disponible. Además, lo orientan sobre como secuenciar los objetivos y combinarlos entre ellos, facilitando así su quehacer en el aula.

Entre los programas de estudio se encuentra: orientaciones didácticas, actividades de aprendizaje y de evaluación, sugerencias al docente, recomendaciones de recursos didácticos complementarios y bibliografía para profesores y estudiantes. Los programas de estudio se encuentran disponibles en cada establecimiento, de modo que faciliten la labor de enseñanza de los docentes, sin embargo, cada institución educativa puede elaborar su propio programa de estudio siempre y cuando cumplan con los objetivos de aprendizaje establecidos por el currículo Nacional.

En la siguiente tabla se presentan los objetivos de aprendizajes e indicadores de evaluación de los programas de estudio de primero, segundo, tercero y cuarto año básico en el eje de Geometría.



Nivel	Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación
1° año básico	Identificar en el entorno figuras 3D y figuras 2D y relacionarlas, usando material concreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestran diferencias que se dan entre dos figuras 2D.</li> <li>• Clasifican figuras 2D y explican el criterio de clasificación usado relacionan partes de una figura 3D con partes de figuras 2D.</li> <li>• Reconocen en entornos cercanos figuras 3D.</li> </ul>
	Identificar y dibujar líneas rectas y curvas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocen líneas rectas y curvas en una figura 2D.</li> <li>• Completan una figura dada utilizando líneas rectas y curvas.</li> </ul>
2° año básico	Describir, comparar y construir figuras 2D (triángulos, cuadrados, rectángulos y círculos) con material concreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describen figuras 2D con sus propias palabras y determinan sus diferencias.</li> <li>• Comparan figuras 2D con figuras 3D dado el atributo construyen figuras 2D (triángulo, cuadrado, rectángulo y círculo) con material concreto como tangram, papel u otros.</li> </ul>
	Describir, comparar y construir objetos 3D, incluyendo (cubos, paralelepípedos, esferas y conos) con diversos materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifican ejemplos de cubos, esferas, conos, cilindros y paralelepípedos encontrados en el entorno comparan figuras 3D dadas e identifican atributos comunes y diferentes.</li> <li>• Construyen figuras 3D, utilizando material concreto como, plastilina, barro o masa.</li> </ul>

Nivel	Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación
3° año básico	<p>Demostrar que comprenden la relación que existe entre figuras 3D y figuras 2D:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construyendo una figura 3D a partir de una red (plantilla).</li> <li>- Desplegando la figura 3D.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describen las figuras 2D que forman las redes (plantillas) de figuras 3D como cubos, paralelepípedos, cilindros y conos, desarmándolas.</li> <li>• Describen figuras 3D como cubos, paralelepípedos, cilindros y conos de acuerdo a sus caras, aristas y vértice.</li> <li>• Relacionan redes de figuras 3D con las figuras 2D correspondientes.</li> <li>• Reconocen figuras 3D de acuerdo a vistas de dos dimensiones.</li> <li>• Arman una figura 3D, por ejemplo un cubo y/o un paralelepípedo, a partir de una red trazada.</li> </ul>
	<p>Describir cubos, paralelepípedos, esferas, conos, cilindros y pirámides de acuerdo a la forma de sus caras, el número de aristas y de vértices.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identifican y denominan figuras 2D como parte de figuras 3D concretos del entorno.</li> <li>• Clasifican figuras 2D.</li> <li>• Elaboran una figura dada en un geoplano, con las partes de un tangram (juego que consiste en formar siluetas de figuras con siete piezas 2D dadas) y/o recortes.</li> <li>• Elaboran figuras 2D en forma pictórica, utilizando una matriz de puntos.</li> </ul>

Nivel	Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación
3° año básico		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboran un cuadrado, plegando una hoja de papel.</li> <li>• Dibujan figuras, usando papel cuadriculado o de puntos.</li> </ul>
	<p>Demostrar que comprenden el perímetro de una figura regular y de una irregular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Midiendo y registrando el perímetro de figuras del entorno en el contexto de la resolución de problemas.</li> <li>- Determinando el perímetro de un cuadrado y un rectángulo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miden el perímetro de figuras planas.</li> <li>• Hallan el perímetro de rectángulos y cuadrados a partir de las propiedades de sus lados.</li> <li>• Calculan el perímetro de rectángulos y cuadrados o lados de éstos.</li> </ul>
	<p>Reconocer en el entorno figuras 2D que están trasladadas, reflejadas y rotadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocen figuras 2D reflejadas, trasladadas y rotadas en figuras 2D del entorno, letras de imprenta, señales de tránsito, etc.</li> <li>• Forman figuras reflejadas y trasladadas en el geoplano, en papel cuadriculado o usando instrumentos geométricos.</li> <li>• Forman figuras 2D básicas rotadas, siendo uno de sus vértices el centro de rotación y utilizando plantilla.</li> </ul>

Nivel	Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación
<b>3° año básico</b>	<p>Demostrar que comprenden el concepto de ángulo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificando ejemplos de ángulos en el entorno.</li> <li>- Estimando la medida de ángulos, usando como referente ángulos de 45° y de 90°</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujan figuras 2D reflejadas, trasladadas y rotadas, usando instrumentos geométricos como la regla y la escuadra.</li> <li>• Elaboran un ángulo recto, plegando una hoja de papel según instrucción.</li> <li>• Confeccionan un ángulo recto y de 45°.</li> <li>• Identifican ángulos en figuras 2D del entorno.</li> <li>• Identifican ángulos en figuras 3D del entorno.</li> <li>• Reconocen ángulos en figuras 2D del entorno, mayores y menores de 90° y ángulos en figuras 2D del entorno, mayores y menores de 45°.</li> <li>• Estiman ángulos de 45° y de 90° y comprueban, midiéndolos.</li> </ul>
<b>4° año básico</b>	<p>Determinar las vistas de figuras 3D, desde el frente, desde el lado y desde arriba.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifican vértices, aristas y caras en modelos o dibujos de figuras 3D.</li> <li>• Despliegan modelos de figuras 3D como cubos, paralelepípedos y prismas regulares.</li> <li>• Identifican las vistas en redes de figuras regulares 3D.</li> <li>• Dibujan las vistas de figuras 3D.</li> </ul>

Nivel	Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación
<b>4° año básico</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujan las vistas de figuras 3D compuestas.</li> <li>• Confeccionan la red de una figura 3D de acuerdo a las vistas.</li> </ul>
	<p>Demostrar que comprende una línea de simetría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificando figuras simétricas 2D</li> <li>- Creando figuras simétricas 2D</li> <li>- Dibujando una o más líneas de simetría en figuras 2D</li> <li>- Usando software educativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocen simetrías en la naturaleza.</li> <li>• Reconocer simetrías en el arte, la arquitectura, etc.</li> <li>• Identifican la línea de plegar con la línea de simetría.</li> <li>• Confeccionan figuras simétricas mediante plegados.</li> <li>• Dibujan figuras simétricas en una tabla de cuadrículas, aplicando un patrón.</li> <li>• Descubren, concretamente y/o usando software educativo, que figuras 2D regulares pueden tener más de una línea de simetría.</li> <li>• Dibujan figuras 2D con más de una línea de simetría.</li> </ul>
	<p>Trasladar, rotar y reflejar figuras 2D.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocen la reflexión por medio de figuras 2D con una línea de simetría.</li> <li>• Reconocen la rotación en figuras 2D con dos líneas de simetría.</li> </ul>

Nivel	Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación
<b>4° año básico</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizan traslaciones, rotaciones y reflexiones en una tabla de cuadrículas.</li> <li>• Usan software educativo.</li> </ul>
	Construir ángulos con el transportador y compararlos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocen los ángulos de <math>90^\circ</math> y <math>180^\circ</math> en figuras del entorno.</li> <li>• Confeccionan con dos cintas un transportador simple para medir ángulos.</li> <li>• Usan un transportador simple para identificar ángulos de <math>90^\circ</math> y <math>180^\circ</math>.</li> <li>• Miden ángulos de entre <math>0^\circ</math> y <math>180^\circ</math> con el transportador.</li> <li>• Construyen ángulos entre <math>0^\circ</math> y <math>180^\circ</math> de con el transportador.</li> <li>• Miden y construyen ángulos de entre <math>18^\circ</math> a <math>360^\circ</math>.</li> <li>• Estiman ángulos y comprueban la estimación realizada.</li> </ul>
	Demostrar que comprende el concepto de área de un rectángulo y de un cuadrado:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocen que una cuadrícula es un medio para comparar áreas.</li> <li>• Determinan el área de rectángulos y cuadrados mediante el conteo de cuadrículas.</li> </ul>

Nivel	Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación
4° año básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconociendo que el área de una superficie se mide en unidades cuadradas</li> <li>- Seleccionando y justificando la elección de la unidad estandarizada (<math>\text{cm}^2</math> y <math>\text{m}^2</math>).</li> <li>- Determinando y registrando el área en <math>\text{cm}^2</math> y <math>\text{m}^2</math> en contextos cercanos.</li> <li>- Construyendo diferentes rectángulos para un área dada (<math>\text{cm}^2</math> y <math>\text{m}^2</math>) para mostrar que distintos rectángulos pueden tener la misma área.</li> <li>- Usando software geométrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confeccionan concretamente, en cuadrículas, rectángulos de diferentes formas, pero que tienen igual cantidad de cuadrados.</li> <li>• Usan software educativo para componer o descomponer figuras compuestas de cuadrículas o rectángulos.</li> <li>• Calculan el área de figuras formadas por rectángulos y cuadrados.</li> <li>• Estiman áreas de su entorno en unidades de <math>\text{cm}^2</math> y <math>\text{m}^2</math>.</li> </ul>
	<p>Demostrar que comprende el concepto de volumen de un cuerpo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionando una unidad no estandarizada para medir el volumen de un cuerpo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocen que un cubito es una unidad apta para comparar el volumen de dos cuerpos al contar los cubitos que caben, usando software educativo.</li> <li>• Construyen cubos de <math>1\text{m}^3</math> para reconocer unidad del volumen.</li> </ul>

Nivel	Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación
<b>4° año básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconociendo que el volumen se mide en unidades de cubos.</li> <li>- Midiendo y registrando el volumen en unidades de cubo.</li> <li>- Usando software geométrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiman el volumen de objetos o de espacios de su entorno como cajas, maletas, salas de clases, piscinas, edificios, etc.</li> <li>• Eligen unidades para medir y expresar el volumen de figuras 3D.</li> <li>• Miden el volumen de figuras 3d, empleando jarros graduados.</li> <li>• Estiman y comprueban el volumen de objetos irregulares, sumergiéndolos en un vaso graduado.</li> </ul>



*CAPÍTULO III*  
**METODOLOGÍA**

### **3. METODOLOGÍA**

Como ya se ha mencionado, es fundamental contar con el apoyo de material didáctico adecuado para la enseñanza de la matemática (y de cualquier área del conocimiento), es por esta razón que el proceso de validación al que será sometida la propuesta didáctica creada por alumnas de la carrera de Pedagogía en Educación Básica, constará con distintas fases, cuyo principal objetivo no es otro que el de velar por la calidad, propiedad y excelencia de la misma.

#### **3.1 Tipo de Investigación**

La presente investigación está hecha desde un enfoque cualitativo, pues se basa en el análisis de información recogida desde distintas fuentes, siendo estas las bases curriculares, los planes y programas de la asignatura de matemáticas, los resultados obtenidos en pruebas estandarizadas (SIMCE y TIMS) y una encuesta realizada a docente del sistema que imparten clases de matemática en primer ciclo (esta encuesta corresponde a un instrumento creado y aplicado por estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación Básica), de cuyos resultados se extraen las bases para la creación de la propuesta didáctica original.

Una vez definido el tema de la investigación se procede a analizar la manera en que este es abordado por tres textos escolares de tercero básico (dos entregados por el MINEDUC y uno desarrollado por una institución de carácter privado), además, se examinan los resultados de dos pruebas estandarizadas (TIMS y SIMCE) en torno al tema de estudio, para posteriormente desarrollar un propuesta didáctica, la que será implementada, y a partir de los resultados obtenidos será modificada, considerando la confrontación de los análisis a priori y a posteriori realizados a cada actividad.

La propuesta didáctica será validada utilizando la metodología conocida como “ingeniería didáctica”, la que cuenta con variadas etapas (estas serán explicadas con mayor detención en otro apartado), es importante mencionar que la propuesta original también fue construida a partir de la misma metodología.

En conclusión y considerando lo que se ha expuesto anteriormente, la presente investigación tiene como metodología la “Ingeniería didáctica”, cuyo producto final pretende ser la validación de una propuesta didáctica innovadora para la enseñanza de las “transformaciones isométricas” en tercero básico.

### **3.2 Ingeniería didáctica**

La metodología utilizada en la presente investigación, para construir una propuesta didáctica innovadora es la “ingeniería didáctica”, utilizando como base los desarrollado por un grupo de estudiantes de la carrera de pedagogía en Educación Básica. A continuación se presenta de manera detalla cada fase:

#### **3.2.1 Primera fase: Análisis preliminares**

En esta etapa se considera el estudio de las siguientes dimensiones:

- Dimensión epistemológica
- Dimensión cognitiva
- Dimensión didáctica

Esta fase fue desarrollada en la investigación anterior, no abordándose la dimensión epistemológica a causa del escaso tiempo con el que contaban para hacerlo, abordando las dos dimensiones posteriores por medio de la encuesta realizada a docentes de matemática de primer ciclo, el análisis desarrollado a: textos de matemáticas para tercero básico, programa de estudio y pruebas estandarizadas, lo cual permitió analizar distintas maneras en que se suele abordar el tema de “transformaciones isométricas” en tercero básico, junto con entregar un panorama general de la situación de dicho contenido a nivel ministerial y los resultados obtenidos a nivel nacional. Es importante destaca que esta fase logró ser desarrolla de manera completa por el grupo anterior.

#### **3.2.2 Segunda fase: Concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas.**

Esta fase fue desarrolla de manera incompleta en la investigación anterior, faltando los análisis a priori de las situaciones didácticas.

Con respecto a la concepción de las situaciones didácticas, se debe puntualizar que estas surgen en la tesis anterior, del análisis realizado a:

- Textos escolares de tercero básico
- Programa de estudio
- Resultados de Pruebas estandarizadas

A partir del análisis realizado a todos los documentos mencionados, surgen distintos elementos y consideraciones que se tomarán en cuenta al momentos de elaborar la propuesta didáctica, como por ejemplo: el tipo de actividades a realizar (que sean desafíos y no solo ejercicios, como sucede

en la mayoría de los textos del estudiante que fueron consultados), los objetivos propuestos por el MINEDUC, entre otros puntos.

### **3.2.3 Tercera Fase: Implementación y Validación de la propuesta didáctica**

Esta fase fue realizada en la presente investigación, aun cuando la propuesta anterior ya había sido validada por dos expertas en la materia, era necesario poder implementar la propuesta didáctica en una situación real, para lo cual se seleccionó un centro educativo que contará con un tercero básico y que aún no hubiesen desarrollado la unidad de geometría, estos requisitos los cumplía perfectamente el tercero básico del Colegio Santa Clara al que los alumnos Gino Muñoz, Vivian Vilches, Karina Donoso y Patricia Arancibia, asistieron durante seis sesiones a observar como la docente encargada del curso utilizaba el material (propuesta didáctica original que cuenta con tres cuadernillos en los que se aborda rotación, traslación y simetría), para desarrollar sus clases de geometría. A continuación se apuntan los datos generales del centro educativo y del curso en el que se aplicó la propuesta didáctica.

#### **3.2.3.1 Datos del Centro Educativo y del curso**

- Nombre del establecimiento: Colegio Santa Clara
- Localidad del establecimiento: Placilla, Valparaíso
- Dependencia del establecimiento: Particular Subvencionado
- Curso: Tercero Básico
- Número de alumnos: 39
- Profesora: María Elena Reveco Ortiz

### **3.2.4 Cuarta Fase: Análisis a- posteriori y confrontación**

Esta fase fue realizada de manera completa en la presente investigación, en ella se realizan los análisis a posteriori de cada una de las situaciones didácticas propuestas, con el fin de agrupar las respuestas entregadas por los estudiantes frente a cada una de las actividades presentadas e identificar los errores cometidos.

Finalmente se realiza la confrontación de los análisis a priori y de los análisis a posteriori, con el fin de comprender aquellas fortalezas y debilidades de la propuesta, a partir de la comparación de lo que se esperaba conseguir y lo que finalmente sucede en la realidad, posteriormente, y considerando la confrontación realizada entre ambos análisis se realiza la reestructuración de la propuesta didáctica, con el fin de validar la propuesta a partir de una situación real y considerando los estudios previos realizados.

### **3.3 Validación de la propuesta pedagógica**

En la investigación anterior y a causa de la falta de tiempo, solo se realizaron las dos primeras fases de la “ingeniería didáctica”, esto significó no desarrollar la implementación y validación de la propuesta, con todo lo que ello conlleva, para subsanar esta situación es que la propuesta fue validada por dos expertas una en el área de matemática y otra en el área de evaluación, una es la profesora Patricia López y la otra Dr. María Verónica Leiva, respectivamente, realizaron su evaluación y aportación a la propuesta didáctica, para ello se utilizó una escala numérica, en donde se puntualizan los aspectos de mayor relevancia para la evaluación y validación de la propuesta didáctica.

Considerando la información expuesta en el párrafo anterior, es importante mencionar que la validación realizada a la propuesta didáctica en la presente investigación recoge aquellas aportaciones realizadas por las dos expertas mencionadas anteriormente, pero además incorpora todos los análisis realizados a partir de las respuestas desarrolladas por los estudiantes, junto con los análisis a priori realizados. Todos estos análisis son detallados en el siguiente capítulo.

*CAPÍTULO IV*

# **RESULTADOS**

#### 4. PRESENTACIÓN GENERAL

En el presente capítulo se evidencian los diferentes resultados obtenidos luego de la validación de la propuesta didáctica diseñada por estudiantes de la carrera de Educación Básica.

Cabe mencionar que la validación fue realizada en un contexto normal de clase, en el colegio Santa Clara del sector de Placilla, con un número de 39 alumnos de un 3ero básico, en donde se realizaron un total de 6 sesiones, 2 destinadas a cada uno de los cuadernillos.

Los resultados obtenidos están divididos en Análisis a priori, análisis a posteriori y confrontaciones.

Para Artigue los análisis a priori tienen por objetivo determinar que las selecciones y adecuaciones realizadas permitan controlar el comportamiento de los alumnos y su significado, tomando en cuenta una serie de hipótesis tanto descriptivas como predictivas. (Artigue, 1995)

En cuanto a los análisis a posteriori, la misma autora menciona que se deben considerar las observaciones realizadas en la experimentación, como lo realizado por los alumnos dentro y fuera de la sala de clases.

En relación a la confrontación, Artigue nos menciona que es un medio para validar o refutar las hipótesis formuladas en la investigación, para a partir de ello realizar modificaciones.

Para expresar de forma clara los resultados en los análisis se realizaron las siguientes divisiones: Respuesta experta (lo que matemáticamente se espera que el alumno responda), Posibles estrategias (diferentes acciones que realiza el alumno para llegar a la solución), posibles dificultades (barreras o complicaciones que llevan al alumno al error), y finalmente posibles errores (respuestas que no cumplen con el desempeño esperado). Cabe mencionar que en los análisis no solo nos basamos en lo matemáticamente esperado sino también se consideró la comprensión en las diferentes situaciones.

En cada uno de los análisis se presentan diversas imágenes de actividades, las cuales son una muestra representativa de lo realizado por los alumnos.

Por último, en este capítulo también se presenta la nueva propuesta didáctica en transformaciones isométricas, la cual se origina a partir de la validación de la propuesta realizada previamente por alumnas de la carrera y los análisis tanto a priori, a posteriori y la confrontación de ellos.

## **4.1 PRESENTACIÓN ANÁLISIS A PRIORI**

Como ya se ha mencionada en reiteradas ocasiones a lo largo del presente trabajo, la ingeniería didáctica consta de distintas etapas, en el presente capítulo se abordará el momento correspondiente a los análisis a priori, cuyo principal objetivo es identificar la respuesta experta, posible estrategias, posible dificultades y posibles errores.

Para una mejor comprensión a continuación se cita a Michèle Artigue, quién nos dice lo siguiente sobre los análisis a priori: “En una investigación de ingeniería didáctica, la fase de concepción se basa no sólo en un cuadro teórico didáctico general y en los conocimientos didácticos previamente adquiridos en el campo de estudio, sino también en un determinado número de análisis preliminares. Los más frecuentes tocan:

- El análisis de la enseñanza tradicional y sus efectos.
- El análisis de las concepciones de los estudiantes, de las dificultades y obstáculos que determinan su evolución.
- El análisis del campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica efectiva.
- Y, por supuesto, todo lo anterior, se realiza teniendo en cuenta los objetivos específicos de la investigación. (Artigue, M; Doaudy, R; Moreno, L & Gómez, P. (1995) Ingeniería didáctica en educación matemática, Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Iberoamérica)

### **4.1.1 Cuaderno de Trabajo N°1 TRASLACIÓN**



## Questionario espacial. (Página 2)

¿Qué objetos había en la situación?

---

---

Explica la situación que ocurrió cuando un auto avanza y cambia de posición?

---

---

Si comparamos la actividad “El Meteorito” con la actividad “Vamos de Paseo”, ¿Qué tienen de común?

---

---

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

**a) ¿Qué objetos había en la situación?**

- **Respuesta experta:** Había autos a fricción y cartulinas cuadriculadas.
- **Posibles estrategias:** Recordar el objeto por sus características.
  - Recordar el objeto por su función.
  - Observar si aún está sobre la cartulina.
- **Posibles Dificultades:** No comprender la pregunta.
- **Posibles Errores:** Confundirse y combinar las actividades de “El Meteorito” con la de “Vamos de Paseo”.

**b) Explica la situación que ocurrió cuando un auto avanza y cambia de posición.**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** El auto se traslada en una dirección y en un sentido recorriendo una distancia desde un punto A a un punto A’.
- **Posibles estrategias:** Observar el recorrido del auto y explicarlo tomando en consideración los puntos cardinales o utilizando la ubicación espacial (derecha, izquierda, arriba, abajo, derecha arriba...).
- **Posibles dificultades:**
  - No entender la pregunta.
  - No dominar la ubicación de los puntos cardinales.
- **Posibles errores:**
  - Al no comprender la pregunta responde.
  - Confundir la ubicación espacial al momento de explicar lo solicitado.
  - Confundir los puntos cardinales.

**c) Si comparamos la actividad “El Meteorito” con la actividad “Vamos de Paseo”, ¿Qué tienen de común?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Que en ambas actividades el objeto en cuestión se traslada sin cambiar tamaño y forma.
- **Posibles estrategias:** Recordar las actividades y sacar conclusiones teniendo en cuenta el movimiento que realizan los objetos en cada caso.
- **Posibles dificultades:**
  - No entender a qué se refiere el concepto “comparar”.
  - No haber prestado atención a las actividades mencionadas.
  - No apreciar la relación entre ambas actividades.
- **Posibles errores:** No lograr hacer la relación entre ambas actividades.

#### **Cuestionario espacial 2.0 (Página 4)**

En las actividades “El Meteorito” y “Vamos de Paseo” ¿Cómo medimos cuánto se movió el auto y el balón?
_____
_____
¿Cómo medimos en la actividad “Vamos de Paseo”? ¿Qué función crees que cumple la cartulina graduada?
_____
_____
¿Qué hubiera pasado si la cartulina graduada no existiera?
_____
_____

**a) En las actividades “El Meteorito” y “Vamos de Paseo” ¿Cómo medimos cuánto se movió el auto y el balón?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** El desplazamiento del auto, se mide en una cartulina graduada y en el caso del meteorito, la suma de los alumnos que pertenecen a la misma fila, será el recorrido realizado por el meteorito.
- **Posibles estrategias:** Recordar las actividades y mencionar que se cuenta cada cuadradito para saber cuánto se movió el auto y en el caso del meteorito se cuenta a cada compañero que tomó el balón.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender la pregunta.
  - No recordar bien las actividades realizadas.

- **Posibles errores:** Al no comprender la pregunta o no recordarla, responder en forma errada.

b) **¿Cómo medimos en la actividad “Vamos de Paseo”? ¿Qué función crees que cumple la cartulina graduada?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Se mide contando las cuadrículas de la cartulina. La cartulina graduada facilita la medición de la magnitud recorrida por el vehículo.
- **Posibles estrategias:** Recordar las actividades y mencionar que se cuenta cada cuadradito para saber cuánto se movió el auto y en el caso del meteorito se cuenta a cada compañero que tomó el balón. Cada cuadradito es una unidad de medida que permite contar cuánto avanza el auto.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender la pregunta.
  - No recordar bien las actividades realizadas.
  - No saber describir el desplazamiento del auto guiándose por la cuadrícula.
- **Posibles errores:** Esta dificultad conlleva a no poder dar una buena respuesta.

c) **¿Qué hubiera pasado si la cartulina graduada no existiera?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Se tendría que buscar otra unidad de medida para obtener la distancia recorrida por el auto, junto con señalar la dirección y el sentido buscando formas de describirlo (derecha, izquierda, arriba...)
- **Posibles estrategias:** Responder a partir del análisis de la pregunta, poniendo en claro la función de la cartulina.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender la función de la cartulina.
  - No entender el concepto de “graduada”.
- **Posibles errores:** En base a las dificultades no poder llegar a una respuesta.

**Practiquemos (Página 4)**

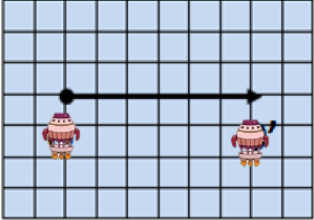
Observa la figura y contesta.

El cohete se ha trasladado o desplazado, respecto a su punto de inicio, siguiendo:

Una dirección \_\_\_\_\_

En sentido hacia \_\_\_\_\_

Una distancia de \_\_\_\_\_ cuadrados.



Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** a) Horizontal  
b) La derecha.  
c) 6
- **Posibles estrategias:** Mediante la observación y el análisis de la imagen desde el punto de inicio al punto de término.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender bien qué es la dirección, el sentido y la distancia y confundirlos.
  - Confundir la dirección con el sentido y creer que es lo mismo.
  - No comprender la imagen, dificultándose entender desde donde se comienza a contar para obtener la respuesta.
- **Posibles errores:**
  - Responder en forma errada al confundir los elementos básicos para identificar una traslación.
  - Considerar en el conteo de los cuadrados a los dibujos que están antes del punto de inicio de la flecha y responder en forma errada.

### Cuestionario espacial de “Axedrex” (Página 5)

¿Cuál es la posición inicial de cada objeto

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cuánta es la distancia que recorre cada objeto?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿En qué dirección?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Y en qué sentido?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿El punto inicial es el mismo que el punto final? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**a) ¿Cuál es la posición inicial de cada objeto?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** La posición inicial de cada objeto se encuentra en distintas celdas, el “peón” en la segunda fila (puede ubicarse en cualquiera de sus celdas), el “caballo” se ubica en la primera fila en la segunda celda de derecha a izquierda y viceversa, (por lo tanto puede ubicarse en una de las dos) y el “alfil” en la primera fila en la tercera celda y al igual que el caballo puede ubicarse en una de las dos posiciones que tiene.
- **Posibles estrategias:** Observar el juego y describir su ubicación en relación a otra pieza o en base a las filas y cuadraditos que ocupan, o también, por medio de la asignación de letras o números a cada columna y fila.
- **Posibles dificultades:** No conocer el juego del ajedrez y por ende no conocer la ubicación de las piezas y los movimientos de cada una.
- **Posibles errores:** No poder describir la posición de cada pieza.

**b) ¿Cuánta es la distancia que recorre cada objeto?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** El peón se mueve avanzando 1 cuadrado por cada turno, el alfil también, y el caballo avanza 3 cuadrados hacia adelante y 1 hacia el lado (en forma de “L”).
- **Posibles estrategias:**
  - Repetir la actividad para recordar la distancia recorrida por las piezas.
  - a la memoria los movimientos realizados al momento de jugar.
- **Posibles dificultades:** No comprender la pregunta.
- **Posibles errores:** Contar la cantidad total de cuadrados que recorrió cada pieza una vez finalizado el juego y anotarlo como respuesta.

**d) ¿En qué dirección?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** El peón se mueve en dirección vertical, el alfil en diagonal y el caballo en forma vertical y horizontal dentro de la misma jugada (por las características de su movimiento).
- **Posibles estrategias:**
  - Realizar nuevamente el movimiento en el tablero para comprobar la dirección de cada pieza.
  - Recordar los movimientos de cada uno.

- **Posibles dificultades:** No tener clara la diferencia entre el sentido y la dirección.
- **Posibles errores:** Al confundir la dirección con el sentido, explicar la respuesta en forma equivocada.

e) **¿Y en qué sentido?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** El peón se mueve hacia arriba, el alfil se mueve hacia arriba pero en forma diagonal y el caballo se mueve hacia arriba y luego hacia el lado izquierdo o derecho, (avanza 3 cuadrados hacia arriba y uno al lado izquierdo o derecho).
- **Posibles estrategias:**
  - Recurrir al tablero para comprobar el sentido en el que se mueven las piezas.
  - Recordar el movimiento de las piezas y deducir el sentido.
- **Posibles dificultades:** No tener clara la diferencia entre el sentido y la dirección.
- **Posibles errores:** Al confundir la dirección con el sentido, explicar la respuesta en forma equivocada.

f) **¿El punto inicial es el mismo que el punto final? ¿Por qué?**

**Frente a las preguntas se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** No es el mismo, ya que las piezas realizan una traslación y recorren una distancia dependiendo de la dirección y sentido en la que deben moverse.
- **Posibles estrategias:**
  - Observar el juego finalizado en el tablero y sacar conclusiones de ello al mirar las piezas y sus posiciones finales.
  - Recordar el recorrido realizado por las piezas.
- **Posibles dificultades:** No entender la pregunta.
- **Posibles errores:** Al no comprender, responder en forma errada.

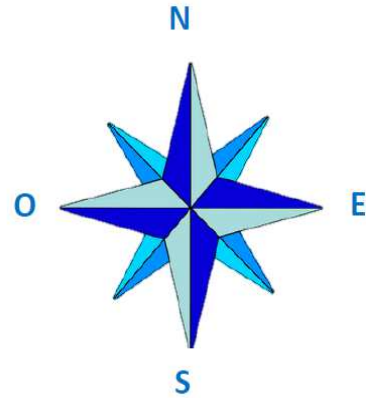
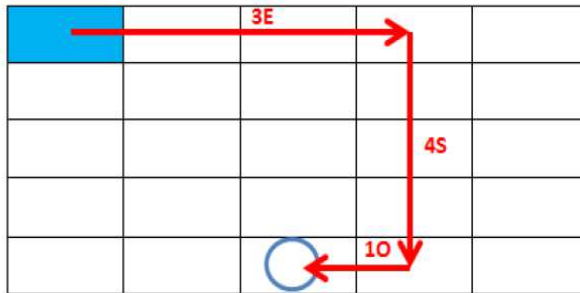
## Ejercicios. (Página 6)

### Ejercicio 1

1. Tomando como inicio el cuadro azul sigue el recorrido y dibuja las figuras geométricas en la cuadrícula.

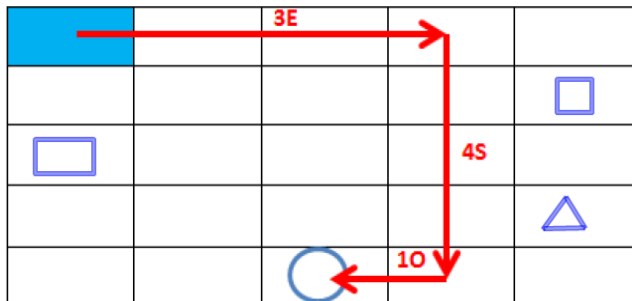
Guíate por el ejemplo.

- Círculo: 3E, 4S, 1O
- Cuadrado: 3S, 4E, 2N
- Rectángulo: 2E, 2S, 2O
- Triángulo: 4S, 4E, 1N, 3º



Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**



Se ubican las figuras geométricas siguiendo las indicaciones previamente señaladas.

- **Posibles estrategias:**

- Trazar con ayuda de una regla las líneas para obtener la respuesta.
- Contar los cuadrados que se indican y dibujar las figuras según corresponda.

- **Posibles dificultades:** Confundirse al realizar el conteo de los cuadrados. No comprender la actividad.

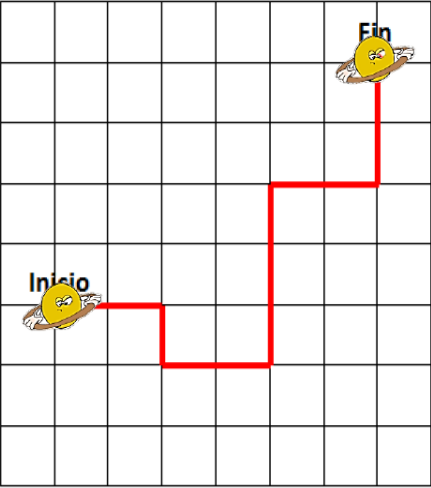
- **Posibles errores:**

- No realizar bien el conteo de los cuadrados y equivocarse de celda para responder.

- Comenzar a contar los cuadrados desde el segundo cuadrado y sin tomar en consideración el del punto de inicio.

## Ejercicio 2

2. Saturno ha hecho el siguiente recorrido, cual de las alternativas es la correcta:



a) 2 → 1 ↓ 2 → 3 ↑ 2 → 2 ↑

b) 2 ↓ 2 ← 3 ↓ 2 ← 1 ↑ 2 ←

c) 2 → 1 ↑ 2 → 3 ↑ 2 → 3 ↑

d) 2 ↓ 2 → 3 ↓ 2 → 2 ← 1 ↑

Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** La alternativa correcta es la a)
- **Posibles estrategias:**
  - Observar la secuencia cuidadosamente y siguiendo con el dedo o un lápiz la línea en la imagen.
  - Dibujar cada alternativa sobre la imagen para comprobar qué respuesta es la correcta.
- **Posibles dificultades:** No observar de manera cuidadosa las flechas de cada alternativa y confundirse.
- **Posibles errores:** Guiarse por los números y no observar la flecha que se indica al lado y marcar una alternativa incorrecta.



### Ejercicio 3

3. Representa en el plano el recorrido que hizo la nave en que viajaban Uxue y Sira.

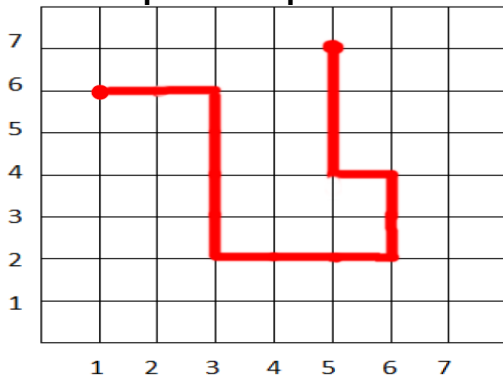


Hicimos un recorrido así  
con nuestra nave.

2 → 4 ↓ 3 → 2 ↑ 1 ← 3 ↑

Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**



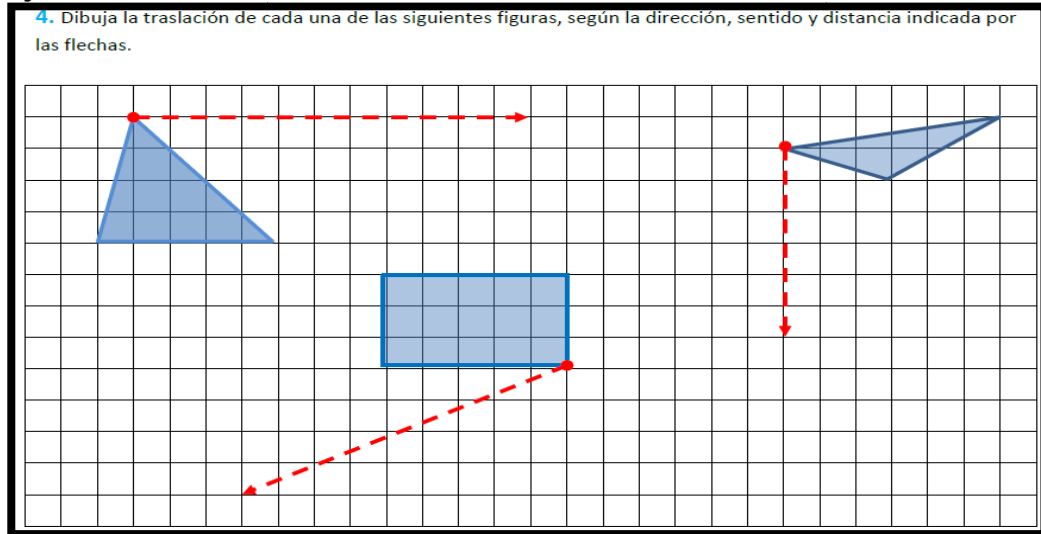
- **Posibles estrategias:**

- Dibujar en el plano la línea guiándose por las flechas que se indican.
- Marcar puntos en los vértices de los cuadrados indicados y luego unirlos con la línea.

- **Posibles dificultades:** No observar de manera cuidadosa las flechas de cada alternativa y confundirse.

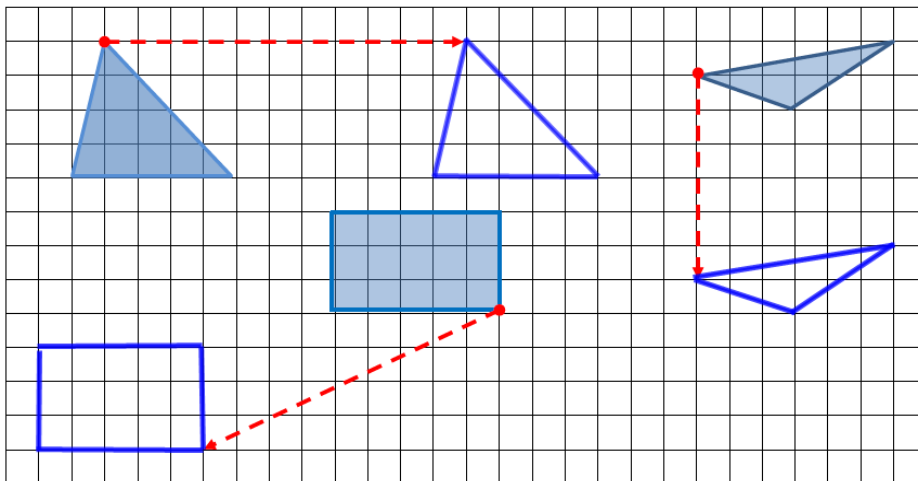
- **Posibles errores:** Observar a la ligera las flechas sin seguir la secuencia con el dedo, de modo que la respuesta sea errónea al marcarla en el plano.

## Ejercicio 4



Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**



- **Posibles estrategias:**

- Dibujar las respuestas guiándose por los cuadrados que ocupan las figuras iniciales.
- Calcar las figuras y copiarlas en el espacio señalado.

- **Posibles dificultades:**

- No entender que la flecha indica la distancia, dirección y sentido en el que deben dibujar.
- No considerar el vector de traslación al copiar la figura.
- No comprender la actividad.

- **Posibles errores:** Dibujar la figura trasladada en otra ubicación sin considerar la magnitud del vector de traslación.

### Ejercicio 5

5. Observa y luego responde:

La fábrica de cohetes organizó una exposición de sus recientes creaciones. Para ello hizo el siguiente plano de distribución:

Ayúdame a llegar a cada uno de los cohetes...

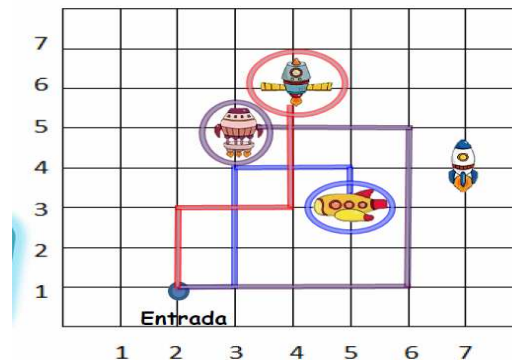
Si partes desde la entrada, representa en el plano cada recorrido según los colores indicados:

2 ↑ 2 → 3 ↑
1 → 3 ↑ 2 → 1 ↓
4 → 4 ↑ 3 ←

¿Dónde llegas en cada caso? Encierra con un círculo del color del recorrido que usaste para llegar a cada cohete.

Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**



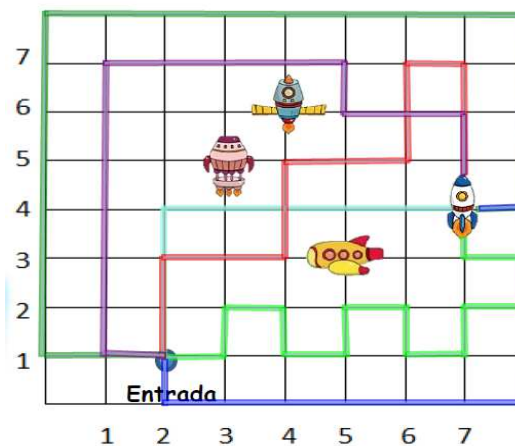
- La instrucción en color rojo me conduce hacia la segunda figura, por lo tanto se encierra de ese color.
- La instrucción en color celeste me conduce hacia la cuarta figura. Por lo tanto se encierra de ese color.
- La instrucción en color azul me conduce hacia la primera figura. Por lo tanto se encierra de ese color.

- **Posibles estrategias:** Seguir las secuencias con un lápiz de color según corresponda.
- **Posibles dificultades:** No comprender bien la instrucción.
- **Posibles errores:** Encerrar de color celeste la primera figura debido a que antes de que termine el recorrido señalado se llega a ella.

## Ejercicio 6

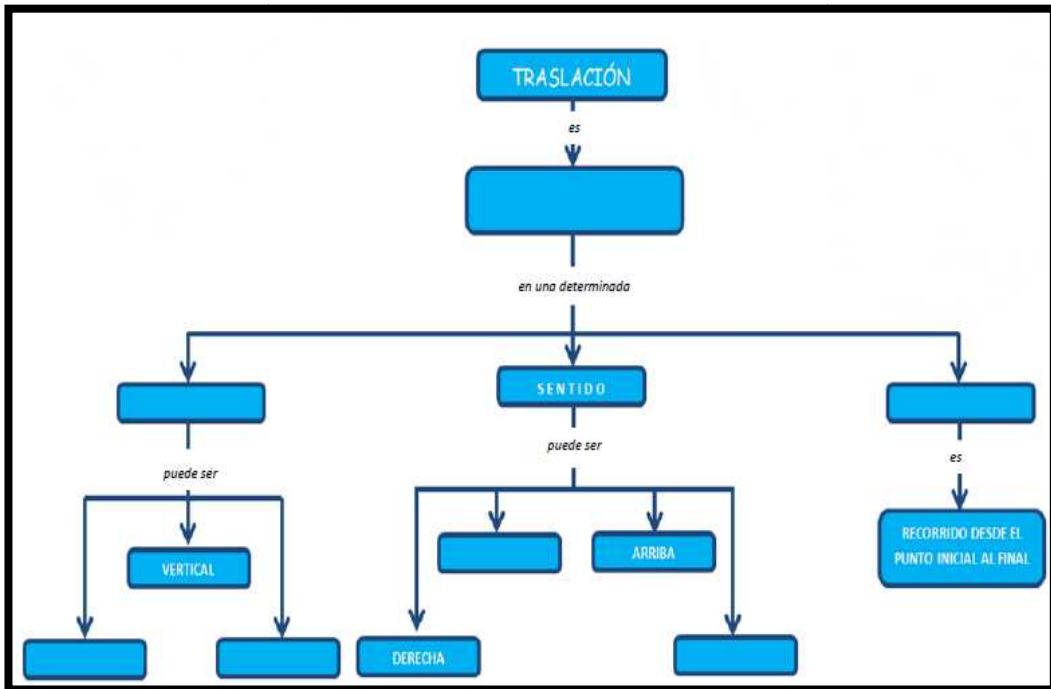
➤ Si realizas un recorrido desde la entrada hasta llegar al cohete 🚀, ¿este recorrido es único? Explica.

- **Respuesta experta:** El recorrido no es único debido a que existen muchas formas de llegar al cohete, unas más cortas que otras. A continuación se presentan varias formas de hacer el recorrido. (No aparecen todas)



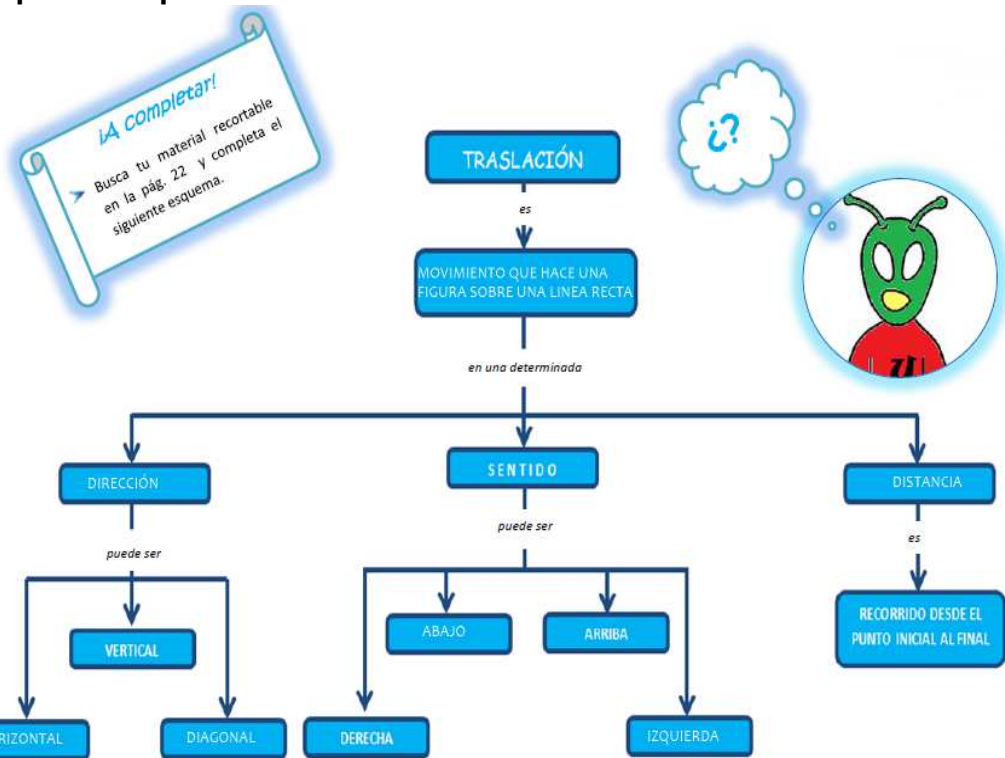
- **Posibles estrategias:** Observar la cuadrícula y contar los cuadrados para escoger el camino más corto.
  - Realizar un recorrido en zig-zag para alargar el recorrido hasta llegar a la nave.
  - Rodear la cuadrícula con un recorrido largo pero sólo en dos líneas para llegar al destino.
- **Posibles dificultades:** No comprender la actividad.
- **Posibles errores:**
  - Asegurar que el recorrido sólo es válido cuando es el más corto.
  - Marcar líneas oblicuas que pasen por el centro de los cuadrados “para trazar un recorrido más corto hacia la nave”.

**A completar (Página 9)**



Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

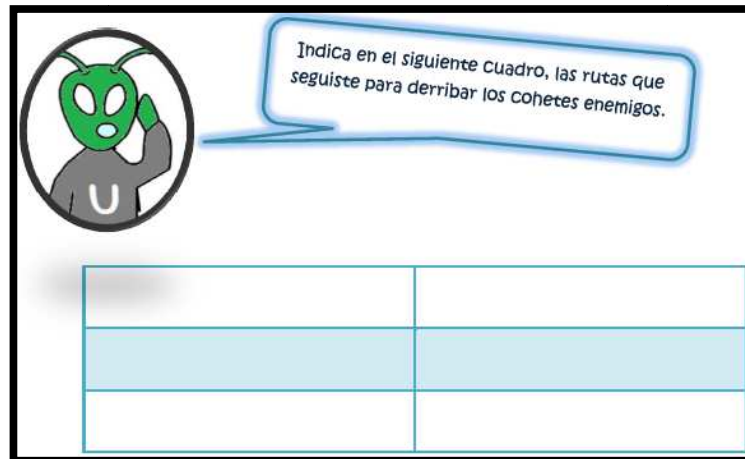
**Respuesta experta:**



En la imagen aparece respondido el esquema de traslación.

- **Posibles estrategias:**
  - Recordar el contenido trabajado durante las dos sesiones.
  - Obtener las respuestas a los cuadrados por descarte.
- **Posibles dificultades:** Confundir dirección con sentido.
- **Posibles errores:** Responder en forma errónea.

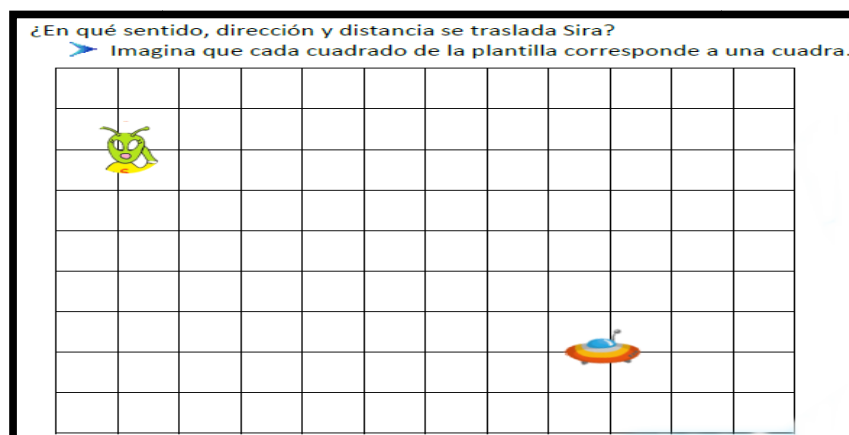
**A jugar: “Combate espacial” (Página 11)**



**Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:**

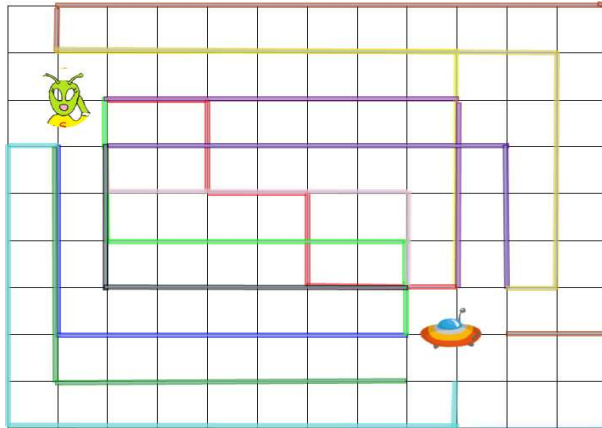
- **Respuesta experta:** Este juego dependerá netamente del azar y las posibilidades de jugadas pueden ser muchas. Algunas de ellas son: A-14, A-2, A-3, A-4, H-6, E-1, K-11, etc.
- **Posibles dificultades:** No comprender la actividad.
- **Posibles errores:** Responder en forma errada.

**Actividad 1 (Página 12)**



**Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** La dirección, sentido y distancia indicados están sujetos al recorrido que sea trazado, por lo que no hay una sola respuesta correcta en esta actividad. A continuación se presentan algunos recorridos que se pueden trazar en la cuadrícula para llegar a la nave.



- **Posibles estrategias:**
  - Observar la cuadrícula y contar los cuadrados para escoger el camino más corto.
  - Realizar un recorrido en zig-zag para alargar el recorrido hasta llegar a la nave.
  - Rodear la cuadrícula con un recorrido largo pero sólo en dos líneas para llegar al destino.
- **Posibles dificultades:** No comprender la actividad.
- **Posibles errores:**
  - Asegurar que el recorrido sólo es válido cuando es el más corto.
  - Marcar líneas oblicuas que pasen por el centro de los cuadrados “para trazar un recorrido más corto hacia la nave”.

## Questionario espacial del “viaje de Sira” (Página 12)

Compara con tu compañero ¿Son iguales los recorridos? ¿Por qué?
_____
_____
¿Qué dirección aplicaste a tu recorrido?
_____
_____
¿Cuáles fueron los sentidos de tu recorrido? Considera como referencia a Sira.
_____
_____
¿Cuánta distancia recorrió Sira desde el inicio hasta su llegada?
_____
_____

a) **Compara con tu compañero ¿Son iguales los recorridos? ¿Por qué?**

**Frente a las preguntas se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Los recorridos no son iguales ya que existen muchas maneras de llegar a la nave, unos más largos que otros, pero todos permiten llegar a ella.
- **Posibles estrategias:** Observar la cuadrícula de los compañeros y obtener conclusiones por medio de la comparación del número de cuadrados marcados, el número de líneas y el sector en el que fue realizado.
- **Posibles dificultades:** No entender la actividad.
- **Posibles errores:** No comprender la actividad y copiar el mismo recorrido del compañero.

b) **¿Qué dirección aplicaste a tu recorrido?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** La dirección para todos los casos será vertical y horizontal, ya que los trazados marcados se componen de 2 líneas. Pero el orden de éstas es lo que cambia en cada caso.
- **Posibles estrategias:** Observar la cuadrícula y seguir con el dedo la primera línea para identificar su dirección y luego la segunda, tercera, cuarta, etc.
- **Posibles dificultades:** Confundir la dirección con el sentido.
- **Posibles errores:** Al confundir la dirección con el sentido responder en forma errada.



c) ¿Cuáles fueron los sentidos de tu recorrido? Considera como referencia a Sira.

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** El sentido dependerá de cada recorrido dibujado. En algunos casos será derecho y luego izquierdo, en otros abajo, derecho y arriba, entre otros.
- **Posibles estrategias:** Observar el recorrido trazado y seguirlo con el lápiz, para reconocer el sentido de la línea.
- **Posibles dificultades:** Confundir la dirección con el sentido.
- **Posibles errores:** Al confundir la dirección con el sentido responder en forma errada.

d) ¿Cuánta distancia recorrió Sira desde el inicio hasta su llegada?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:


- **Respuesta experta:** Esto dependerá del trazado que se haya realizado, puede haber muchas opciones.
- **Posibles estrategias:**
  - Contar los cuadraditos que están marcados por el recorrido.
  - Contar las líneas realizadas, y si es que estas están subdivididas por la misma cantidad de cuadrados, sumar las líneas y multiplicar los cuadrados que contiene cada una por cada línea marcada.
- **Posibles dificultades:** No comprender la actividad.
- **Posibles errores:** Contar las líneas solamente, sin tomar en consideración los cuadrados que contiene cada una.


### Ejercicios (Página 13)


#### Ejercicio 1


1. Selecciona la alternativa correcta.


¿Cuál par de figuras NO muestra una traslación?



a) 

b) 

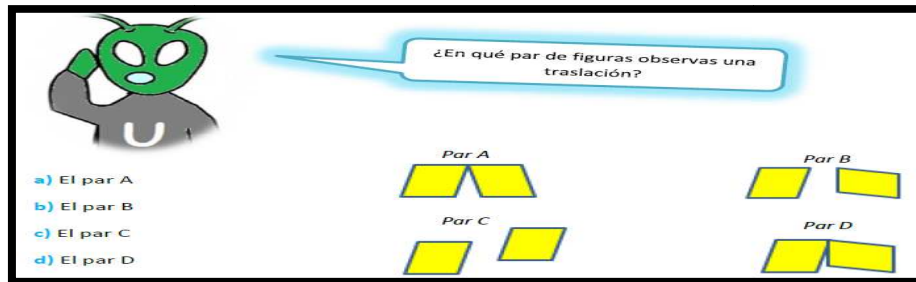
c) 

d) 

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** La alternativa es la d)
- **Posibles estrategias:** Observar el par de figuras en cada caso y si estas mantienen su posición, tamaño y forma.
- **Posibles dificultades:** No tener claro las características propias de la traslación.
- **Posibles errores:** Marcar otra alternativa al creer que las figuras al no estar frente a frente no están trasladadas.

## Ejercicio 2




Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

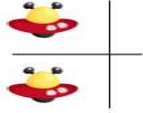
- **Respuesta experta:** La alternativa es la c)
- **Posibles estrategias:**
  - Observar el par de figuras en cada caso y si estas mantienen su posición, tamaño y forma.
  - Trazar una línea que una ambas figuras y luego una que divida a esa, e ir con un compás y/o regla probando si las distancias a la línea que las divide (simetral) es la misma y en la misma dirección (según cada vértice).
- **Posibles dificultades:**
  - Confundirse al observar que todas las figuras iniciales son idénticas en cada caso.
  - No comprender las características de una traslación y confundirse.
- **Posibles errores:** No considerar las características de un objeto trasladado y de la traslación misma y responder en forma errada.

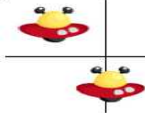
### Ejercicio 3

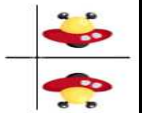
¿En qué caso(s) observas una traslación?



a) Sólo I  
b) Sólo II  
c) Sólo III  
d) Sólo I y II

I. 

II. 


III. 

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:


- **Respuesta experta:** La alternativa es la d)
- **Posibles estrategias:**
  - Observar las alternativas y guiarse por la posición de la figura en cada caso.
  - Calcar la nave en otro papel y comprobar la figura trasladada en cada caso, para asegurar la completa congruencia entre figuras y que se mantiene la misma posición de la inicial.
  - Observar el paralelismo en cada par de figuras.
- **Posibles dificultades:** Confundirse con la identificación de la traslación por las rectas que aparecen.
- **Posibles errores:** Guiarse por las rectas perpendiculares para identificar la figura trasladada, descartando la n° 2 por encontrarse sobre una de ellas.





### Ejercicio 4

Si aplicamos una traslación a la nave se obtiene:



a) Figura A  
b) Figura B  
c) Figura C  
d) Figura D

Figura 1 

A.  B.  C.  D. 

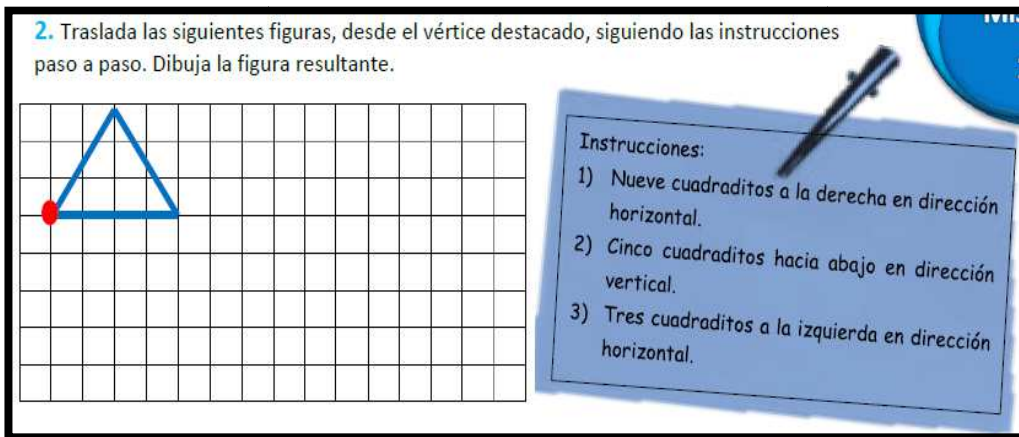
Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** La alternativa es la c
- **Posibles estrategias:** Confundirse con la identificación de la traslación por las rectas que aparecen.
- **Posibles dificultades:** No tener claro que al trasladarse una figura ésta no cambia.
- **Posibles errores:** No considerar el tamaño, forma y posición de la figura y marcar por ello una alternativa errónea.

### Ejercicios (Página 15)

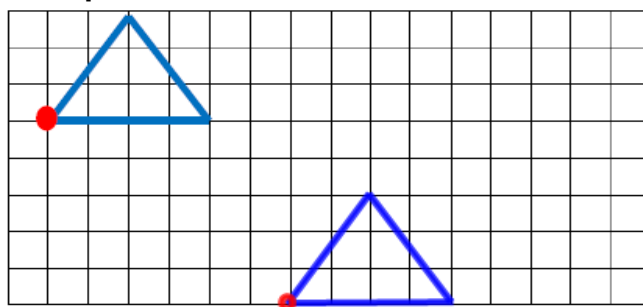
#### Ejercicio a)

2. Traslada las siguientes figuras, desde el vértice destacado, siguiendo las instrucciones paso a paso. Dibuja la figura resultante.



Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**

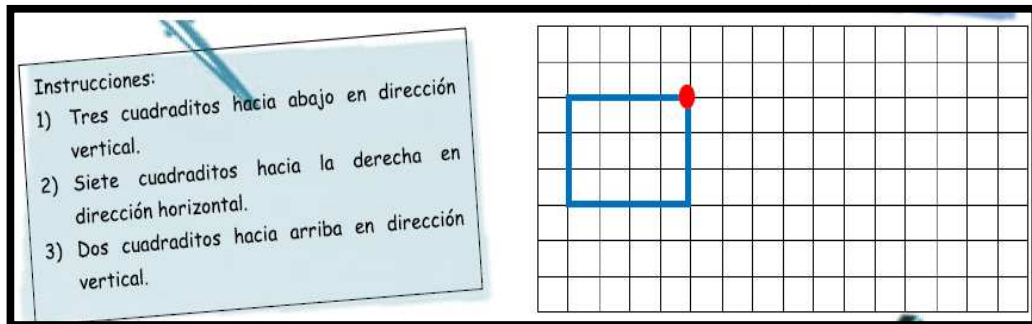


El triángulo aparece trasladado según las indicaciones señaladas.

- **Posibles estrategias:**
  - Observar bien la cuadrícula e ir guiándose con el dedo y/o un lápiz en el conteo de los cuadrados que se indican.
  - Ir marcando con líneas los cuadrados indicados para no perderse en el conteo de los mismos.

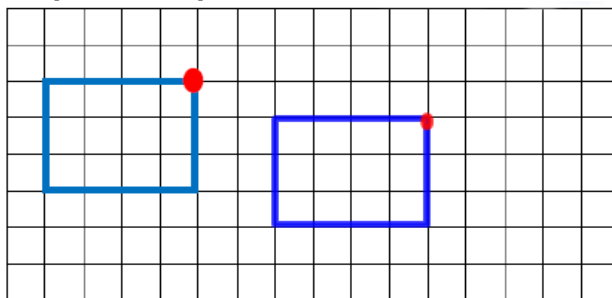
- Calcar el triángulo en otra hoja y superponerlo luego del conteo de los cuadrados indicados, con el objetivo de marcar rápidamente la misma figura.
- **Posibles dificultades:** Perderse en el conteo de los cuadrados.
- **Posibles errores:** No marcar la figura en el punto indicado.

### Ejercicio b)



Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

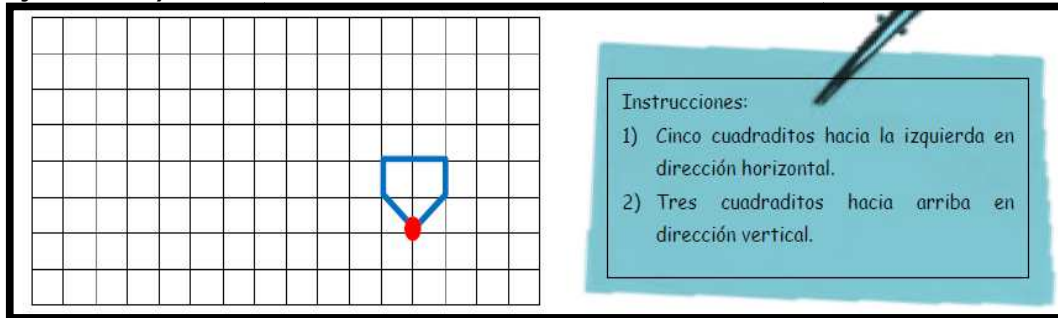
Respuesta experta:



El rectángulo aparece trasladado según las indicaciones señaladas.

- **Posibles estrategias:**
  - Observar bien la cuadrícula e ir guiándose con el dedo y/o un lápiz en el conteo de los cuadrados que se indican.
  - Ir marcando con líneas los cuadrados indicados para no perderse en el conteo de los mismos.
  - Calcar el cuadrado en otra hoja y superponerlo luego del conteo de los cuadrados indicados, con el objetivo de marcar rápidamente la misma figura.
- **Posibles dificultades:** Perderse en el conteo de los cuadrados.
- **Posibles errores:** No marcar la figura en el punto indicado.

### Ejercicio c)

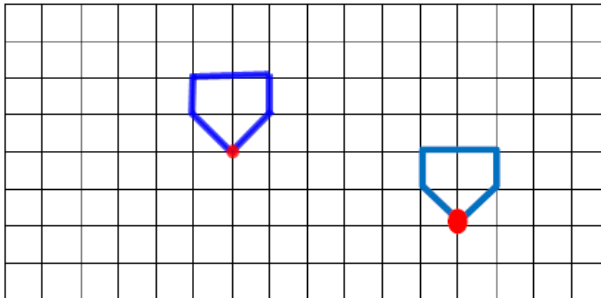


Instrucciones:

- 1) Cinco cuadraditos hacia la izquierda en dirección horizontal.
- 2) Tres cuadraditos hacia arriba en dirección vertical.

Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**



Aparece la figura trasladada según las indicaciones señaladas.

- **Posibles estrategias:**

- Observar bien la cuadrícula e ir guiándose con el dedo y/o un lápiz en el conteo de los cuadrados que se indican.
- Ir marcando con líneas los cuadrados indicados para no perderse en el conteo de los mismos.
- Calcar el cuadrado en otra hoja y superponerlo luego del conteo de los cuadrados indicados, con el objetivo de marcar rápidamente la misma figura.

- **Posibles dificultades:** Perderse en el conteo de los cuadrados.
- **Posibles errores:** No marcar la figura en el punto indicado.

### Ejercicio d)

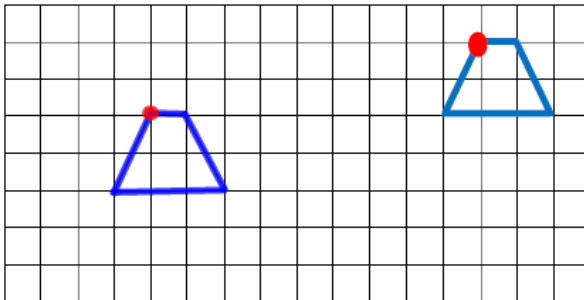
Instrucciones:

- 1) Diez cuadraditos hacia la izquierda en dirección horizontal.
- 2) Tres cuadraditos hacia abajo en dirección vertical.
- 3) Dos cuadraditos hacia la derecha en dirección horizontal.

A 10x10 grid with a blue trapezoid in the top right corner. The trapezoid has a top base of 2 units, a bottom base of 3 units, and a height of 2 units. A red dot is at the top-left vertex of the trapezoid.

Frente a la actividad se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**



Se traslada la figura según las indicaciones señaladas.

- **Posibles estrategias:**

- Observar bien la cuadrícula e ir guiándose con el dedo y/o un lápiz en el conteo de los cuadrados que se indican. Ir marcando con líneas los cuadrados indicados para no perderse en el conteo de los mismos.
- Calcar el cuadrado en otra hoja y superponerlo luego del conteo de los cuadrados indicados, con el objetivo de marcar rápidamente la misma figura.

- **Posibles dificultades:** Perderse en el conteo de los cuadrados.
- **Posibles errores:** No marcar la figura en el punto indicado.

## Preguntas (Página 16)

3. Con tus palabras, responde las siguientes preguntas:

a) ¿Qué significa la palabra traslación?

b) ¿A qué corresponde la dirección, sentido y distancia en una traslación?

c) ¿Has escuchado la palabra traslación en otras asignaturas? ¿En cuáles?  
¿Para qué se utilizó?

d) ¿Qué se conserva y qué se modifica al trasladar una figura?

### **Pregunta a) ¿Qué significa la palabra traslación?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Significa que una figura se mueve sobre una línea recta dentro de un plano, en cualquier sentido y dirección en una distancia determinada y ésta también puede ocurrir punto a punto.
- **Posibles estrategias:**
  - Recordar lo explicado la sesión anterior.
  - Recurrir a la explicación que aparece en el cuadernillo en la pág. 16.
  - Observar los últimos ejercicios resueltos en el cuadernillo y sacar conclusiones de ello.
- **Posibles dificultades:** No recordar con exactitud la definición.
- **Posibles errores:** Responder algo equivocado por no recordar la definición de traslación.

### **Pregunta b) ¿A qué corresponde la dirección, sentido y distancia en una traslación?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Son las propiedades del vector de traslación.



- **Posibles estrategias:**
  - Recordar lo explicado la sesión anterior.
  - Recurrir a la explicación que aparece en el cuadernillo en la pág. 16.
  - Observar los últimos ejercicios resueltos en el cuadernillo y sacar conclusiones de ello.
- **Posibles dificultades:** No recordar el contenido.
- **Posibles errores:** No acertar a la respuesta por no recordar el contenido.

**Pregunta c) ¿Has escuchado la palabra traslación en otras asignaturas? ¿En cuáles? ¿Para qué se utilizó?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Los niños pueden responder que en lenguaje, en ciencias sociales...
  - Sí, en la asignatura de ciencias naturales y se utilizó para explicar los movimientos de la Tierra y los demás planetas alrededor del sol.
- **Posibles estrategias:** Recordar y hacer relaciones en base al concepto “traslación” y su movimiento.
- **Posibles dificultades:** No recordar el contenido y confundir los movimientos de la Tierra.
- **Posibles errores:** Confundir el movimiento de rotación con el de traslación al hacer la relación y responder en forma incorrecta.

**Pregunta d) ¿Qué se conserva y qué se modifica al trasladar una figura?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Se conserva el tamaño, posición y forma del objeto y se modifica el lugar en el que se situaba, posicionándose en otro.
- **Posibles estrategias:**
  - Observar los ejercicios realizados en el cuadernillo y sacar conclusiones de lo realizado.
  - Recordar lo realizado y responder.
- **Posibles dificultades:** No saber cómo expresar lo que se observa.
- **Posibles errores:** Confundir la posición del objeto mismo con la posición de la figura en la que quedó al ser trasladada y responder sin especificarlo.

#### 4.1.2 Cuaderno de Trabajo N°2 SIMETRÍA

##### Actividad “Haciendo espejos”



##### a) ¿Qué ocurrió cuando levantaste tu mano derecha?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** El movimiento realizado por el compañero es el reflejo de la mano levantada, es decir, cuando uno de los niños levanta la mano derecha, el otro levanta la izquierda.
- **Posibles estrategias:** A partir de la observación del movimiento de su compañero se da cuenta que aunque quedaron iguales, su compañero no levantó la mano derecha. Observar lo que realiza su compañero y recordarlo.
- **Posibles dificultades:**
  - Confundir si su compañero levantó la mano derecha o izquierda por el efecto de “espejo” que se produce.
  - No tener claro cuál es el lado derecho o izquierdo.
  - No prestar atención a la instrucción oral que se da para realizar la actividad.
- **Posibles errores:** Responder que su compañero levantó la mano derecha.

##### b) ¿Por qué al levantar tu mano izquierda, tu compañero/a levantó su mano derecha?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** Porque el compañero debía imitar lo que el otro compañero estaba haciendo y para lograr el efecto de simetría entre las manos, si el compañero levantaba la mano izquierda, el otro debía levantar la mano derecha.
- **Posibles estrategias:** Observar y analizar a través del ensayo y error por qué su compañero no podía levantar la mano derecha y observar qué ocurre si levanta la izquierda.

- **Posibles dificultades:** No comprender la actividad de simetría y pensar que como se trata de imitación entonces su compañero debe levantar la mano izquierda cuando él levanta la mano izquierda.
- **Posibles errores:** Responder que su compañero se equivocó al levantar la mano derecha y que debía de haber levantado la izquierda.

**c) Explica ¿Qué ocurrió con tus pies?**

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

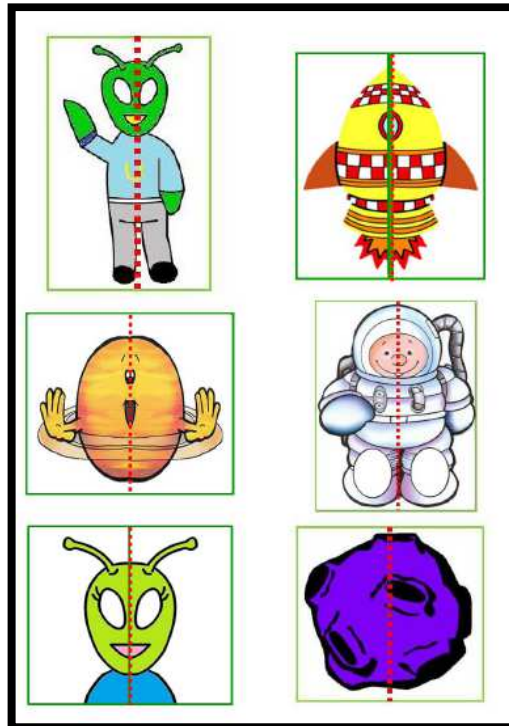
- **Respuesta experta:** Cuando el alumno acerca su pie izquierdo al centro, su compañero para imitarlo acerca su pie derecho al centro, haciendo que ambos pies queden simétricos.
- **Posibles estrategias:**
  - Observar lo que realiza su compañero.
  - Relacionar la acción del pie con la realizada anteriormente (mano), comprendiendo que son lo mismo.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender la explicación de la actividad y pensar que como su compañero lo debe imitar, entonces cuando él acerque su pie izquierdo al centro, su compañero también debe acercar su pie izquierdo.
  - No relacionar esta actividad con la actividad de la mano.
- **Posibles errores:** Responder que no comprendió la actividad y pensar que su compañero se equivocó al acercar su pie derecho cuando él acercó el izquierdo.

**d) La actividad que realizaste ¿A qué situación cotidiana se parece?**

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** El alumno analiza la actividad realizada y se da cuenta que al ocurrir simetría en todas las situaciones, la actividad se asemeja a lo que ocurre con el espejo.
- **Posibles estrategias:** Asimilar y relacionar que esas situaciones que realizó junto a su compañero son las mismas que ocurren cuando se encuentra frente al espejo.
- **Posibles dificultades:** No concentrarse lo suficiente en el desarrollo de la actividad y por ende no reconocer la simetría que se produce en las situaciones.
- **Posibles errores:** Responder que esta actividad no tiene relación con alguna actividad cotidiana.

**Por aquí por allá (página 2)**



**a) ¿Qué función cumple la línea que divide a cada imagen?**

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** Permite que la imagen se divida en 2 partes iguales.
- **Posibles estrategias:**
  - Observar qué ocurre cuando dividimos cada imagen.
  - Observar que la imagen se divide en 2 partes.
- **Posibles dificultades:**
  - No observar detenidamente la imagen al ser doblada en la línea y por ende la pregunta.
  - Pensar la línea divide a la figura en 2 partes iguales y darlo por hecho.
- **Posibles errores:**
  - Responder que la línea no cumple ninguna función al dividir la imagen.
  - Responder que la línea divide a la imagen en 2 partes iguales.

## b) ¿Qué ocurrió con las imágenes al doblarlas?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:**
  - En algunas imágenes sucedió que sus mitades eran iguales.
  - Otras imágenes se dividieron en 2 partes pero sus mitades no eran iguales.
- **Posibles estrategias:** Al doblar la imagen observan que se divide en 2 partes, compara ambas partes y observa si cada mitad es igual a la otra o no.
- **Posibles dificultades:**
  - No observar detenidamente ambas partes de la figura.
  - No distinguir las diferencias de cada mitad y por ende no diferenciar si son iguales o no.
- **Posibles errores:**
  - Al doblar las imágenes se divide en 2 partes iguales.
  - Al doblar las imágenes se divide en 2 partes que no se si son iguales o no.

## c) ¿Ocurrió lo mismo con todas las imágenes? ¿Por qué?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** No, porque al doblar las imágenes algunas eran iguales en sus mitades y otras no.
- **Posibles estrategias:** Al doblar todas las imágenes y comparar sus mitades, analiza y observa si se asemejan o no.
- **Posibles dificultades:** No puede distinguir la diferencia entre las mitades ni sus semejanzas.
- **Posibles errores:**
  - Sí, porque todas las mitades no son iguales cuando divido las imágenes.
  - Sí, porque todas las mitades son iguales cuando divido las imágenes.

## Preguntas orales de la actividad

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

### a) ¿Qué función cumple el espejo en la actividad “Haciendo Espejos”?

- **Respuesta Experta:** La función del espejo es que el alumno identifique a través del reflejo de sus manos la simetría que se produce en esta.

- **Posibles estrategias:** Analizar la función del espejo a través no sólo del reflejo de sus manos sino que también de elementos que lo rodean como lápices, goma, figuras, entre otros.
- **Posibles dificultades:** No prestar atención en las actividades anteriores, por ende no puede asumir que esta actividad tiene relación con la simetría.
- **Posibles errores:**
  - No comprender a través del ensayo y el error la simetría que se da con la mano y el espejo.
  - Responder que el espejo sólo sirve para observar sus manos.

#### b) ¿Cómo se ve tu mano reflejada en el espejo?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** La mano cuando se refleja en el espejo se ve simétrica producto del efecto.
- **Posibles estrategias:** Observar y analizar qué ocurre cuando ubica su mano delante del espejo, reconociendo así la simetría que se produce con el reflejo de su mano.
- **Posibles dificultades:** No entender que la actividad tiene relación con la simetría y por ende pensar que sólo tiene que reflejar su mano.
- **Posibles errores:** La mano se ve al revés porque está enfrente del espejo.

#### c) ¿Qué mano observas en el espejo?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** El alumno observa la misma mano que ubicó frente al espejo.
- **Posibles estrategias:** A través de la observación observa que aunque la mano se ve “al revés”, es la misma mano que puso frente al espejo.
- **Posibles dificultades:** No entender la pregunta y confundirse con respecto a qué mano se encuentra reflejada en el espejo.
- **Posibles errores:** La mano que se ve refleja en el espejo es diferente a la ubicada.

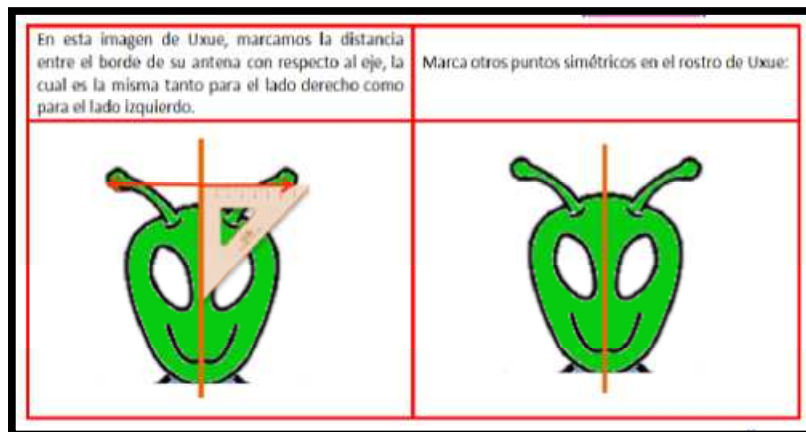
#### d) Explica la situación que ocurrió con el espejo. ¿Sucederá lo mismo con otro objeto?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

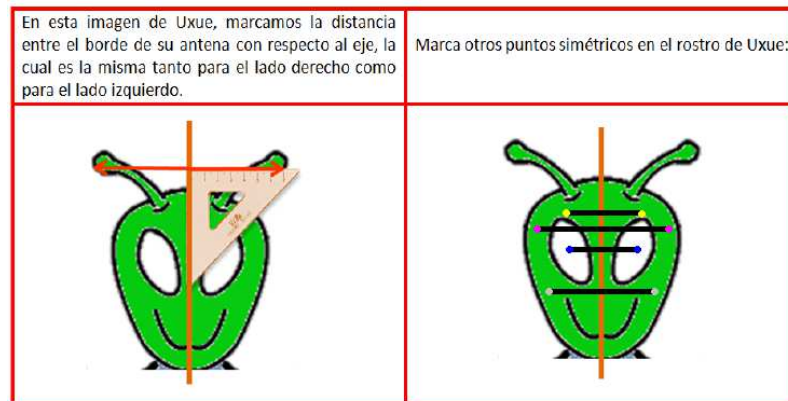
- **Respuesta Experta:** Lo que ocurrió con el espejo es similar a lo que ocurre con la simetría, pues el espejo permite que cualquier objeto se pueda visualizar simétricamente a través de él.

- **Posibles estrategias:** A través de la realización de la actividad con otros objetos, se da cuenta que sí ocurre lo mismo con todos los objetos producto de la simetría que produce el efecto del espejo.
- **Posibles dificultades:** No entender ni realizar las actividades anteriores y por ende no poder responder la pregunta correctamente.
- **Posibles errores:** La situación que ocurrió con el espejo sólo permite observar los objetos.

**Marca otros puntos simétricos en el rostro de Uxue (página 3)**



**Respuesta Experta:**



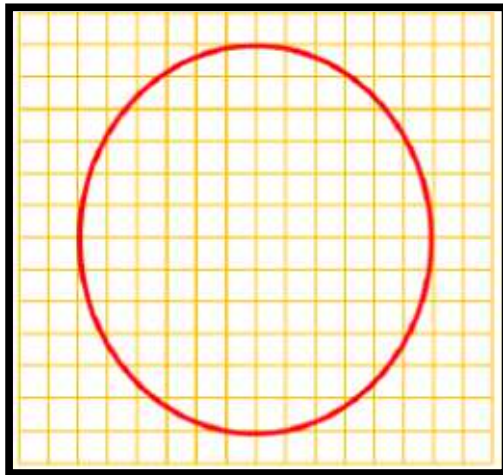
El alumno con la ayuda de una escuadra va ubicando los puntos simétricos en el rostro de Uxue, midiendo la distancia entre ellos para comprobar su simetría.

- **Posibles estrategias:**
  - Utiliza la escuadra para ubicar los puntos y a través del ensayo y error va descartando aquellos puntos que no son simétricos entre ellos.

-Marca de distinto color aquellos puntos que corresponden entre sí para no confundirlos.

- **Posibles dificultades:** El alumno puede aun no tener claridad o dominio sobre qué significa la simetría y los puntos de éstas.
- **Posibles errores:**
  - Marca puntos a lo largo de la regla pero no verifica si la distancia entre ellos son iguales.
  - Realiza puntos en el rostro de Uxue y verifica que tienen la misma medida, sin embargo la regla que utiliza no la usa en  $90^\circ$  por lo tanto los puntos se encuentran distribuidos erróneamente.

**Encuentra los ejes de simetría en la siguiente figura (página 4)**



a) Los ejes de simetría encontrados, tienen las siguientes direcciones.

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** Horizontal, vertical y diagonal.
- **Posibles estrategias:** Realizar líneas sobre la figura e ir observando si corresponden o no a ejes de simetría.
- **Posibles dificultades:**
  - No recordar qué significa el eje de simetría.
  - No comprender qué significa un eje de simetría y por ende pensar que es sólo trazar líneas.
- **Posibles errores:**
  - La figura no presenta eje de simetría.
  - Hay muchos ejes de simetría porque se pueden trazar muchas líneas en la figura que no necesariamente pasen por el centro de la circunferencia.



**b) Si dibujamos el eje de simetría en la figura. ¿Qué pasa con esta?**

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** Podemos doblarla en torno al eje de simetría y quedarán en 2 partes idénticas.
- **Posibles estrategias:**
  - Calcar la figura en una hoja de su cuaderno de modo que quede igual y recortarla para luego comprobar si el eje de simetría permitir dividir la figura en 2 partes idénticas.
  - Doblar en la mitad y ver si coinciden las partes.
- **Posibles dificultades:** No recordar qué significa el eje de simetría.
- **Posibles errores:** No se es consciente de que la línea que se traza es el eje de simetría, por ende no divide a la figura en partes iguales.

**c) La función del eje de simetría es.**

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** Dividir la imagen en 2 partes idénticas.
- **Posibles estrategias:**
  - A través de la actividad anterior llega a esta conclusión.
  - Recuerda la definición de eje de simetría.
  - Analiza los resultados de la actividad anterior se da cuenta de la función del eje de simetría.
- **Posibles dificultades:**
  - No entiende lo que realizó en la actividad anterior.
  - No recuerda la definición de eje de simetría.
- **Posibles errores:** Sólo trazar una línea en una imagen que no cumple ninguna función específica.

**¡A doblar! (Página 5)**



**a) Completar la oración con las siguientes palabras: Forma, Eje de Simetría, Tamaño.**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta Experta:** Dos figuras son simétricas cuando tienen igual FORMA y TAMAÑO, pero distinta disposición a la misma distancia del EJE DE SIMETRÍA.
- **Posibles estrategias:** A través de la realización de la actividad paso a paso del papel lustre puede analizar los triángulos formados en el cuadrado, de modo que concluye que ambos triángulos son simétricos.
- **Posibles dificultades:** Producto de la desconcentración no realiza la actividad paso a paso del papel lustre y por lo tanto se confunde y no puede responder correctamente la pregunta.
- **Posibles errores:** Completa la oración con las palabras equivocadas.

### **Cuestionario Espacial (página 6)**

**a) ¿Qué ocurre con los vértices marcados en ambos lados del papel?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta Experta:** Los vértices forman un cuadrado entre ellos.
- **Posibles estrategias:** A través de la realización de la actividad se da cuenta que al unir los vértices de los 2 triángulos se forma un cuadrado.
- **Posibles dificultades:** No entiende correctamente la pregunta y piensa que debe dividir el papel por la mitad como al principio para analizar los vértices lado por lado.
- **Posibles errores:** Los vértices marcados en cada lado forman un triángulo, por lo tanto se forman 2 triángulos en el papel.

**b) ¿Qué utilidad tiene el doblar realizado en la formación del nuevo triángulo?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta Experta:** El doblar permite ser un eje de simetría en el primer triángulo y que a través de él se de formación al nuevo triángulo.
- **Posibles estrategias:** A través de la observación y lo visto anteriormente en las otras actividades, puede concluir que hay una relación entre el eje de simetría con el doblar realizado en el cuadrado

- **Posibles dificultades:**
  - No entiende la actividad que está realizando y por ende no puede relacionarla con el concepto de eje de simetría.
  - Aun no comprende el concepto de eje de simetría.
- **Posibles errores:**
  - El dobléz no tiene utilidad.
  - El dobléz permite que se forme más rápido y fácil el triángulo.

**c) Mide y marca con una regla la distancia que hay desde el vértice A al dobléz y del dobléz al vértice A'. ¿Cómo son esas distancias?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta Experta:** Las distancias del vértice A al dobléz y del dobléz al vértice A' son iguales.
- **Posibles estrategias:**
  - Con la utilización de la regla mide ambas distancias y se da cuenta que son iguales.
  - Mide la distancia del vértice A al vértice A' y las divide en 2, dándose cuenta que esa distancia que da como resultado es la misma del paso anterior.
- **Posibles dificultades:**
  - No entender lo que se le solicita y mide otras distancias así como del vértice A al vértice B o C.
  - No haber realizado bien las perforaciones del nuevo triángulo y por lo tanto las medidas no serán iguales.
- **Posibles errores:** Las medidas son diferentes.

**d) ¿Cuánto mide el ángulo formado entre el eje y el segmento A A'?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

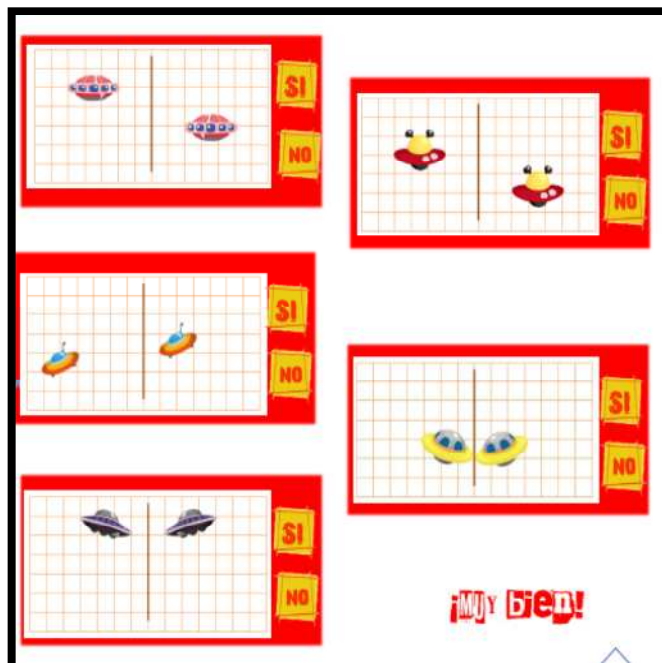
- **Respuesta Experta:** El ángulo formado entre el eje y el segmento A A' mide  $90^\circ$ .
- **Posibles estrategias:** Entiende que el dobléz corresponde al eje, por lo tanto primero traza un segmento desde A a A', para luego fijarse que entre ese segmento y el eje (doblez) se forma un ángulo de  $90^\circ$ .
- **Posibles dificultades:**
  - No relaciona que la palabra "eje" corresponde al dobléz que tiene la figura, por ende no entiende lo solicitado.
  - No maneja el concepto de ángulo ni sus medidas, por lo que no puede responder la pregunta.
- **Posibles errores:** No hay eje en la figura, así que no se puede formar un ángulo.

e) ¿Cómo son los triángulos ABC y A'B'C'?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** Los triángulos son iguales.
- **Posibles estrategias:** Toma las medidas de todos los segmentos AB, AC del triángulo ABC y lo mismo hace con el triángulo A'B'C', concluyendo que las medidas son iguales, también mide los segmentos CB y C'B' comprobando que tienen la misma medidas entre ellos.
- **Posibles dificultades:**
  - No encuentra un modo de corroborar si los triángulos son iguales o no, por lo tanto no puede responder la pregunta.
  - En la realización de los triángulos, al comienzo de la actividad, puede que haya hecho algo equivocado que produjo que los triángulos no tengan las mismas medidas.
- **Posibles errores:**
  - No hay forma de saber si los triángulos son iguales o no.
  - Los triángulos no son iguales, hay medidas que no coinciden.

**¡A trabajar! (página 7)**

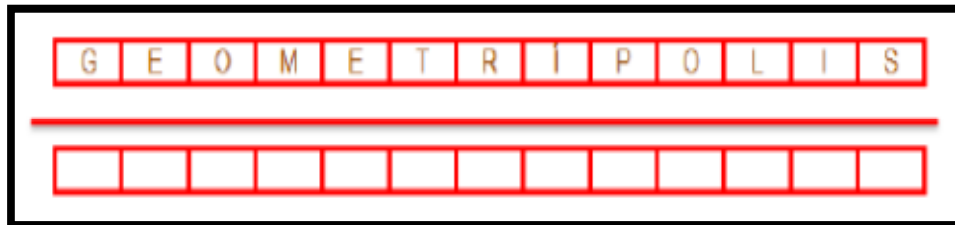


a) Indica si las figuras son simétricas o no, marcando con una X la alternativa correcta.

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** Las figuras simétricas son la c y e y las asimétricas son las a, b y d.
- **Posibles estrategias:** Para verificar la simetría de las figuras, se utiliza una regla para medir la distancia entre algunos puntos específicos de éstas. La distancia se mide desde el eje de simetría.
- **Posibles dificultades:** El alumno no tiene concebido aun el concepto de simetría, por lo tanto no sabe cómo determinar si las figuras son realmente simétricas o no.
- **Posibles errores:** Responde erróneamente.

**Observa el nombre de mi planeta (página 8)**

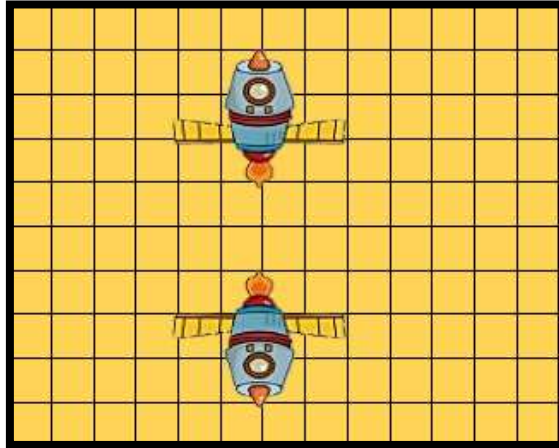


- a) **Observa el nombre de mi planeta, escríbelo en torno al eje de simetría.**

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** El nombre del planeta se encuentra de modo simétrico, las letras se encuentran invertidas.
- **Posibles estrategias:** El alumno realiza la actividad aplicando simetría como lo ha aplicado durante las actividades anteriores.
- **Posibles dificultades:** El alumno no tiene claro aún el concepto de simetría, lo que dificultaría el realizar esta actividad.
- **Posibles errores:** Escribe de forma equívoca algunas letras, escribe el mismo que está arriba.

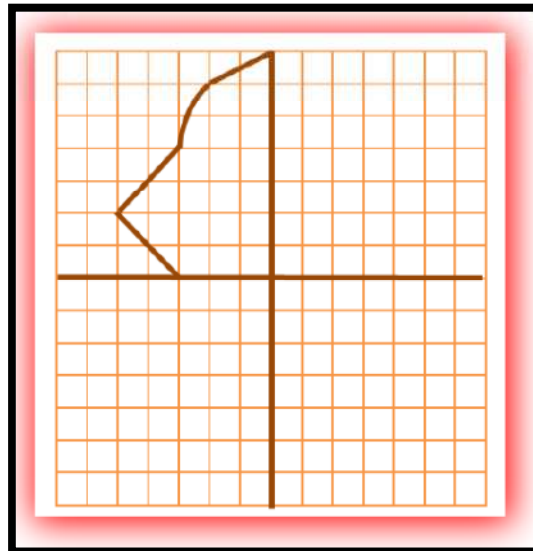
b) Las siguientes figuras son simétricas con respecto a un eje que no se ha dibujado, encuéntralo sin doblar la hoja y dibújalo.



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

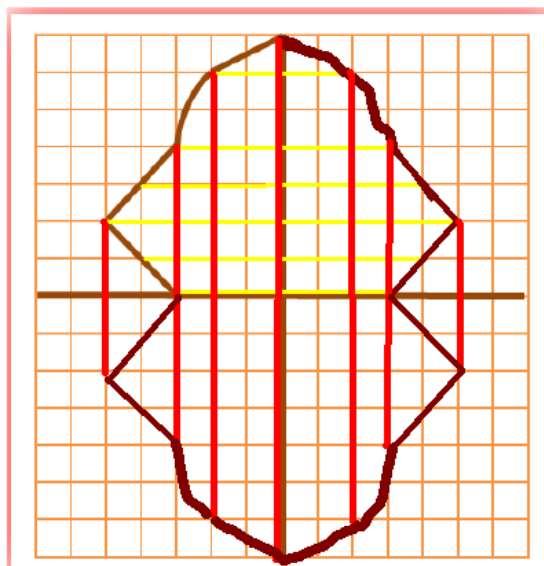
- **Respuesta Experta:** El eje de simetría se realiza entre ambas naves.
- **Posibles estrategias:** Se miden diferentes puntos de la figura y se dividen en 2, de modo que se van ubicando puntos donde se de el resultado de esa división, de esa forma se ubicará el eje de simetría entre ambas figuras.
- **Posibles dificultades:**
  - El alumno no domina el concepto de simetría ni el de eje de simetría por lo tanto no lo sabe ubicar.
  - El alumno ubica más de un eje de simetría, incluso dentro de las mismas imágenes, al no entender qué es precisamente lo que se le está pidiendo.
- **Posibles errores:**
  - Realizar otros ejes de simetría que no correspondan a lo solicitado, en otras partes de la hoja.
  - Realizar un eje de simetría que divida en 2 partes a la nave.

Dibuja la simetría de la siguiente forma, con respecto al eje horizontal y vertical. (Página 9)



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

Respuesta Experta:

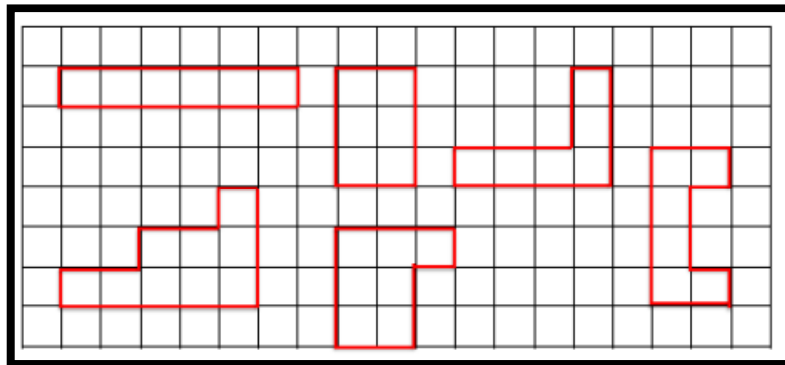


Se dibuja la simetría de acuerdo a la forma que se presenta.

- **Posibles estrategias:** Con el uso de una regla, se mide la distancia de ciertos puntos con el eje de simetría, y luego esa misma distancia se proyecta hacia el otro lado del eje de simetría, finalmente esos puntos se unen y se forma la simetría de la figura.

- **Posibles dificultades:** El alumno puede realizar la simetría a mano alzada sin considerar la medición de los puntos en torno al eje de simetría.
- **Posibles errores:**
  - No puede realizar la simetría porque aún no maneja el concepto.
  - Se equivoca y si bien hace una simetría, pero sus lados no están correctos.

### A trabajar (página 13)



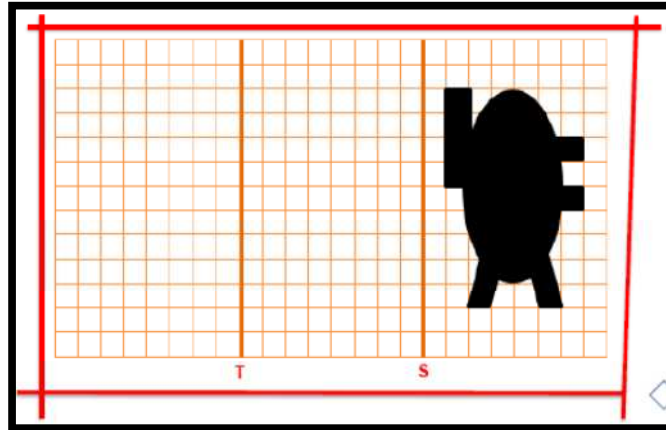
a) Encontrar, en caso de ser posibles ejes de simetría en las siguientes figuras.

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

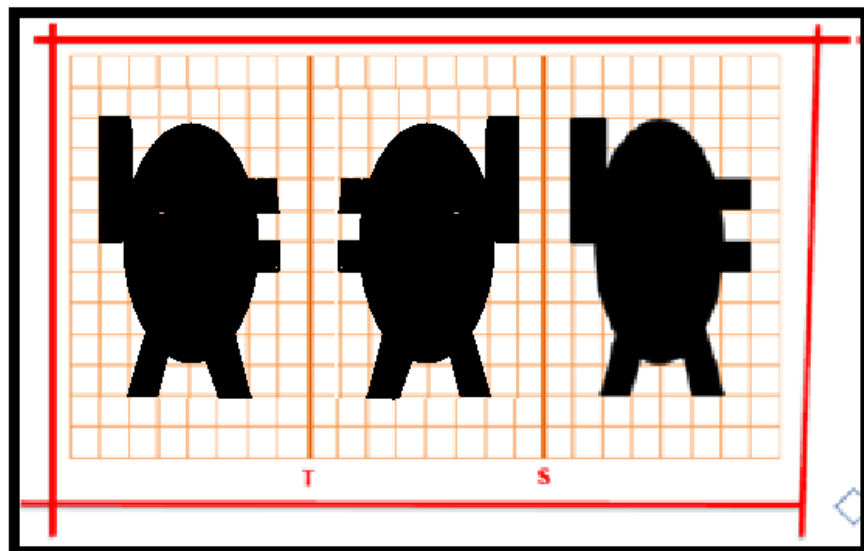
- **Respuesta Experta:** Se encuentran los ejes de simetría de las figuras en caso que existan.
- **Posibles estrategias:**
  - Puede llegar a la respuesta por medio de la división mental de las imágenes considerando que tiene la ventaja de que éstas están dibujadas en hoja cuadrículada.
  - También puede calcar las imágenes en una hoja y luego recortarlas para que por medio del ensayo y error pueda encontrar los ejes de simetría si es que tienen.
- **Posibles dificultades:**
  - Para intentar encontrar más ejes de simetría en las figuras, puede comenzar a dividir los cuadros que forman las figuras.
  - No tener dominio aun del concepto de simetría y por lo tanto no poder realizar la actividad o sólo trazar líneas.
- **Posibles errores:**
  - Marcar solamente líneas creyendo que son ejes de simetría.
  - No encontrar ningún eje de simetría en las figuras.



b) Dibujar la figura simétrica con respecto al eje S, luego a partir de esta nueva figura dibuja la figura simétrica con respecto al eje T. (Página 13)



- **Respuesta Experta:**



Realizar las 2 simetrías de forma correcta de acuerdo al eje de simetría S y T.

- **Posibles estrategias:**
  - Tomar las medidas desde un punto específico de la figura hasta el eje de simetría e ir proyectando esa medida hacia el otro lado del eje.
  - Tener en consideración cada punto de la figura para poder realizar la simetría.
- **Posibles dificultades:**
  - Confundirse y creer que debe marcar la misma imagen 2 veces en el espacio dado para la simetría.

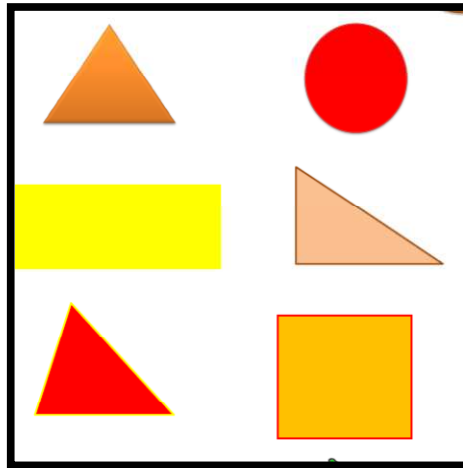
- Que la imagen a realizar simetría resulte difícil de lograr puesto que presenta figuras curvas y rectas.

- **Posibles errores:**

- Realizar 2 veces la misma imagen en el espacio.

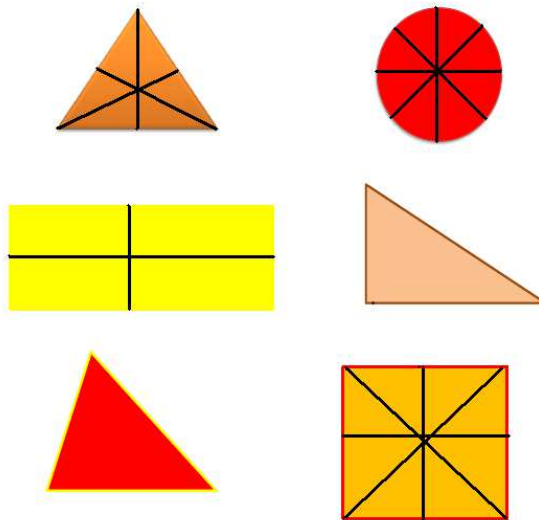
- Marcar erróneamente la simetría en uno de sus puntos.

**Compruebe si las figuras son simétricas dibujando su eje de simetría.**



**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

**Respuesta Experta:**



Se realizan los ejes de simetría en caso de existir en ciertas figuras.

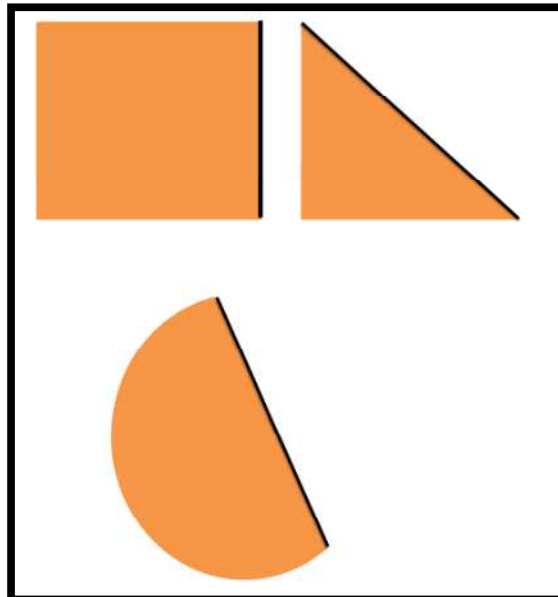
- **Posibles estrategias:**

- Con la utilización de una regla se puede realizar la simetría, dividiendo los lados de las figuras y realizando un eje de simetría.

- También se pueden calcar las figuras en una hoja aparte e ir probando la simetría de sus lados por medio de ensayo y error para así comprobar si las figuras son simétricas.

- **Posibles dificultades:** No tener claridad absoluta sobre el concepto de simetría y creer que sólo basta con trazar líneas aunque no necesariamente dividan en 2 partes idénticas a la figura.
- **Posibles errores:**
  - No realizan la actividad porque no entienden aun el eje de simetría.
  - Trazan muchas líneas sobre las figuras sin considerar si corresponden o no a ejes de simetría.

**¡A completar! (página 12)**



**a) ¿Qué debes considerar para completar la nueva figura?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta Experta:** Se debe considerar que la nueva figura tenga un eje de simetría en donde se presente 2 veces la figura del anexo.
- **Posibles estrategias:**
  - Para crear la nueva figura (cuadrado, rectángulo) se puede hacer uso de una regla para medir los lados y luego en torno al eje de simetría trazar segmentos.
  - En el caso de la circunferencia se puede calcar la figura del anexo (media circunferencia) para luego recortarla y marcarla al lado de la figura del anexo.

- **Posibles dificultades:**
  - El alumno puede no tener aun concebido el concepto de eje de simetría por lo tanto no lo toma como referencia para crear la nueva figura.
  - En el caso de la circunferencia puede que no encuentre una manera de crear la nueva figura o simplemente lo haga de modo simple.
- **Posibles errores:** No realizar la actividad producto de no saber qué hacer.

**b) Explica, ¿de qué manera puedes comprobar de que las figuras que formaste son simétricas?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta Experta:** Se puede comprobar recortando la figura del anexo y superponiéndola encima de la nueva figura, comprobando así que la figura del anexo se puede exactamente sobre la nueva figura 2 veces. También midiendo los lados de las figuras (cuadrado y rectángulo) y comprobando que son iguales.
- **Posibles estrategias:** A través de las actividades anteriores busca modos de poder comprobar la simetría de las figuras del anexo.
- **Posibles dificultades:** El alumno no tiene aun concebido el concepto de eje de simetría, por ende no lo utiliza como medio para saber si las figuras son simétricas.
- **Posibles errores:** No se puede comprobar la simetría de las figuras que se formaron.

**c) En el caso del cuadrado ¿Tiene sólo un eje de simetría o tiene más de uno?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

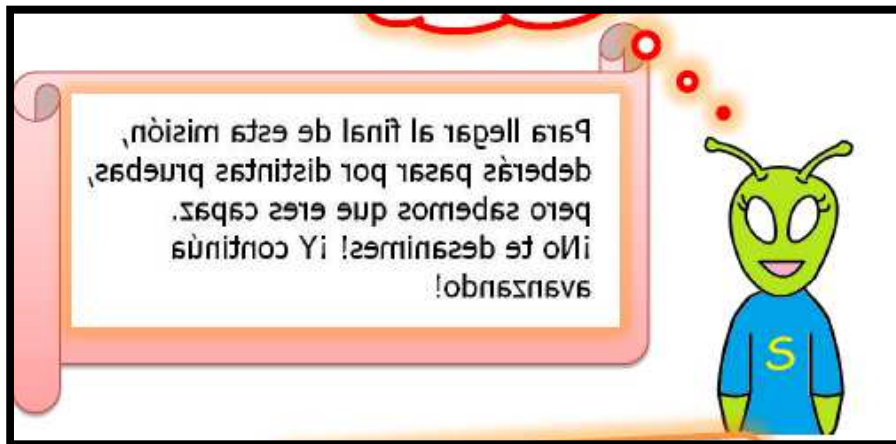
- **Respuesta Experta:** El cuadrado tiene 2 ejes de simetría horizontal y vertical y 2 diagonales, en total tiene 4 ejes de simetría.
- **Posibles estrategias:** El alumno luego de formar el cuadrado a partir del triángulo empieza a doblarlo por ensayo y error para analizar cuántos ejes de simetría tiene la figura.
- **Posibles dificultades:** El alumno puede confundirse pensando que tiene que buscar los ejes de simetría del cuadrado del anexo, entonces buscará los ejes de ese cuadrado más los del otro cuadrado creado para formar el rectángulo.
- **Posibles errores:** El cuadrado del anexo presenta 4 ejes de simetría más los ejes de simetría del otro cuadrado creado son 4 y finalmente el eje que une a los cuadrados 1, en total son 9 ejes de simetría.

d) Ahora que las figuras están completas. ¿Cuántos ejes de simetría tienen cada una?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:**
  - El cuadrado tiene 4 ejes de simetría.
  - El rectángulo tiene 2 ejes de simetría.
  - La circunferencia tiene 4 ejes de simetría.
- **Posibles estrategias:** A través del ensayo y error en cada figura, el alumno va corroborando cuántos ejes de simetría presenta cada una de ellas.
- **Posibles dificultades:**
  - El alumno aun no puede tener claro que es un eje de simetría y puede pensar que sólo se trata de trazar líneas o unir vértices.
  - En el caso de la circunferencia puede pensar que sólo basta con trazar líneas en todas las direcciones.
- **Posibles errores:** Las figuras presentan infinitos ejes de simetría, porque hay muchas líneas que se pueden formar.

### TAREA ¿Qué dirá el mensaje secreto? (página 15)



a) Escribe lo que dice el mensaje y luego comprobémoslo con un espejo si está correcto.

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta Experta:** El mensaje dice: Para llegar al final de esta misión, deberás pasar por distintas pruebas, pero sabemos que eres capaz. ¡No te desanimes! ¡Y continúa avanzando!

- **Posibles estrategias:** El alumno va haciendo un efecto de simetría con cada una de las letras para ir dándolas vueltas y poder descifrar el mensaje.
- **Posibles dificultades:**
  - Puede que haya letras que no logre descifrar y por ende no completar el mensaje completo o escribir palabras erróneas.
  - Al reverso de la hoja se puede leer claramente lo que dice el mensaje producto de que las letras se presentan de forma correcta, lo que dificultaría que el alumno descifrara el mensaje por sí solo, sino que recurriría a dar vuelta la hoja.
- **Posibles errores:**
  - No completa el mensaje con todas las palabras correctas.
  - No logra descifrar el mensaje.

#### 4.1.3 Cuaderno de Trabajo N°3 ROTACIÓN

##### Actividad “Ordeno mis ideas” (Página 2)



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** Ruleta intergaláctica
- **Posibles estrategias:** Observar la ruleta presentada y asimilarla con el nombre de la actividad.
- **Posibles dificultades:** - No comprender la pregunta  
- No asimilar la ruleta mostrada con la pregunta realizada
- **Posibles errores:** Marcar una alternativa incorrecta.

##### Cuestionario espacial (Página 2)

¿Cuál es la posición inicial de Sira?

¿Cuál es su posición final?

Indica con tu brazo la dirección en cómo se mueven las manecillas de un reloj. Si lo comparamos con lo que observamos, ¿Cuál fue la dirección del movimiento de la ruleta intergaláctica?

Al observar las manecillas que indican el punto inicial y el punto final de Sira, ¿Cuál es el tipo de ángulo que se forma?

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

**a) ¿Cuál es la posición inicial de Siria?**

- **Respuesta experta:** Pueden ser múltiples las respuestas, debido a que depende de la elección que haga el docente a cargo.
- **Posibles estrategias:** Observar el punto de partida y asimilarlas con las manecillas del reloj.
- **Posibles dificultades:**
  - No estar concentrado durante la actividad
  - No comprende la instrucción
- **Posibles errores:** No responde a lo solicitado.

**b) ¿Cuál es la posición final?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Depende exclusivamente de la elección de realice la docente, por ende pueden haber múltiples respuestas.
- **Posibles estrategias:** Observar la posición final y asemejarlo a las manecillas del reloj.
- **Posibles dificultades:** No estar concentrado durante la realización de la actividad.
- **Posibles errores:** No responder a lo solicitado.

**c) ¿Cuál fue la dirección del movimiento de la ruleta intergaláctica?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** La dirección del movimiento de la ruleta intergaláctica es en sentido horario, es decir, considerando la parte superior del objeto en cuestión.
- **Posibles estrategias:** Observar el movimiento de la ruleta y compararla con el movimiento de las manecillas del reloj.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender bien hacia donde se mueven las manecillas del reloj, es decir, sentido horario y anti horario.
  - No prestar atención a la dirección del movimiento de la ruleta.
- **Posibles errores:**
  - No logra comparar, no responden lo solicitado.



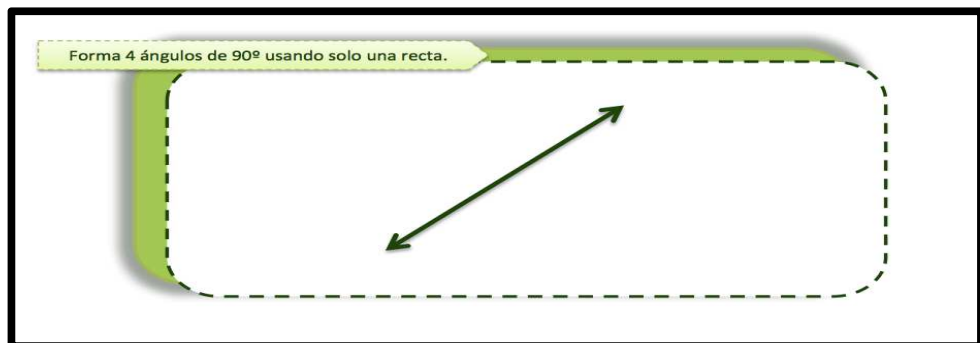
d) ¿Cuál es el tipo de ángulo que se forma?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** La respuesta depende exclusivamente de la elección de la docente, por ende las opciones hay múltiples.
- **Posibles estrategias:**
  - Asimilar la actividad con las manecillas del reloj.
  - Utilizar un transportador para medir el ángulo formado
  - Comparar el ángulo con los ejercicios realizados en el cuadernillo.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender lo que es un ángulo
  - No conocer los tipos de ángulos
  - No prestar atención a la actividad.
  - No comprender la pregunta.
- **Posibles errores:**
  - No responde a lo solicitado.

#### Practiquemos (Página 4)

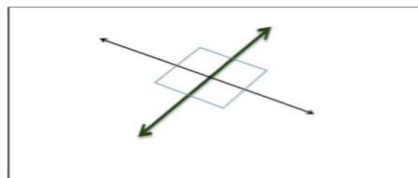
a) Formar 4 ángulos de  $90^\circ$  usando solo una recta.



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**

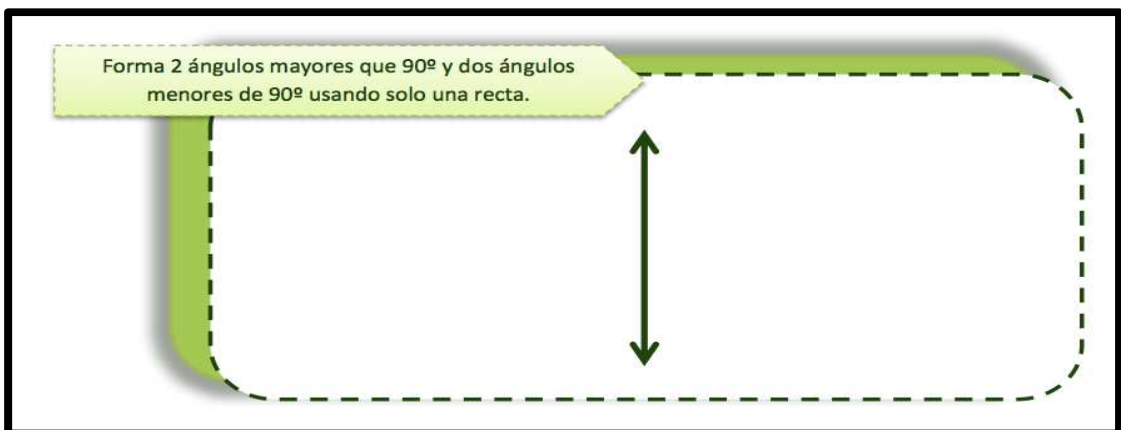
Anexo 1



En la presente imagen se observan 4 ángulos de 90 grados.

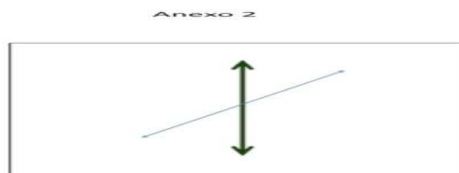
- **Posibles estrategias:**
  - Sobreponer una regla para ir formando los ángulos.
  - Utilizar un compas
  - Utilizar sus conocimientos previos con respecto a los ángulos.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender correctamente cual es un ángulo de  $90^\circ$ , o confundirlo con los ángulos agudos u obtusos.
  - No comprender el concepto de ángulo.
- **Posibles errores:**
  - Realiza ángulos de otras medidas.
  - No responde a lo solicitado.

b) Formar 2 ángulos mayores que  $90^\circ$  y dos ángulos menores de  $90^\circ$  usando solo una recta.



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

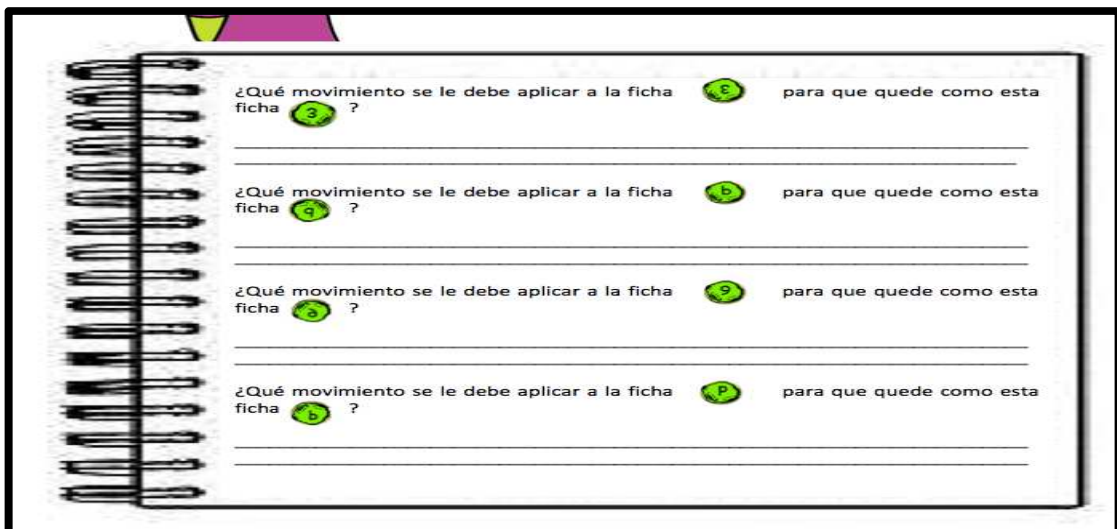
- **Respuesta experta:**



En la imagen se observan 2 ángulos mayores de  $90^\circ$  y dos ángulos menos de  $90^\circ$

- **Posibles estrategias:**
  - A partir de ensayo y error.
  - Utilizar una regla para ir sobreponiendo una recta
  - Utilizar sus conocimientos previos en torno a los ángulos.
  - Utilizar un transportador.
- **Posibles dificultades:**
  - No identificar correctamente el tamaño de los ángulos que se solicitan.
  - No comprender el concepto de grado
  - Conocimientos previos errados entorno al concepto de ángulo y grado.
- **Posibles errores:**
  - Realiza ángulos diferentes a los solicitados.
  - No responde a lo solicitado.

### A jugar (página 5)



a) ¿Qué movimiento se le debe aplicar a la ficha 3 para que quede como esta ficha 3'?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** Para que la ficha 3 quede como la ficha 3' (prima) se debe aplicar un movimiento en  $180^\circ$  en sentido horario, como también anti horario.

- **Posibles estrategias:**
  - Utilizar los ejercicios de las actividades anteriores para comparar los movimientos.
  - Sobreponer las figuras para calcular los grados necesarios.
  - Utilizar un compás o un transportador
  - A través del ensayo y error.
- **Posibles dificultades:**
  - No saber cómo expresar de forma escrita el movimiento que se debe aplicar a la ficha.
  - No comprender que tipos de movimientos puede realizar
  - Confundirse con la imagen, debido a que al rotarla no queda de la misma manera que se solicita.
- **Posibles errores:**
  - Describe erróneamente el movimiento.
  - No responde a lo solicitado.

**b) ¿Qué movimiento se le debe aplicar a la ficha b para que quede como la ficha b´?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Para que la ficha b quede como la ficha b´(prima) se debe aplicar un movimiento de  $180^\circ$  en sentido horario como también anti horario.
- **Posibles estrategias:**
  - Utilizar los ejercicios de las actividades anteriores para comparar los movimientos.
  - Sobreponer las figuras para calcular los grados necesarios.
  - Utilizar un compás o un transportador
  - A través del ensayo y error.
- **Posibles dificultades:**
  - No saber cómo expresar de forma escrita el movimiento que se debe aplicar a la ficha.
  - No comprender que tipos de movimientos puede realizar
  - Confundirse con la imagen, debido a que al rotarla no queda de la misma manera que se solicita.
- **Posibles errores:**
  - Describe erróneamente el movimiento.
  - No responde a lo solicitado.

**c) ¿Qué movimiento se le debe aplicar a la ficha para que quede como ficha 9'?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Para que la ficha 9 quede como la ficha 9' (prima) se debe aplicar un movimiento de  $180^\circ$  en sentido horario como también anti horario.
- **Posibles estrategias:**
  - Utilizar los ejercicios de las actividades anteriores para comparar los movimientos.
  - Sobreponer las figuras para calcular los grados necesarios.
  - Utilizar un compás o un transportador
  - A través del ensayo y error.
- **Posibles dificultades:**
  - No saber cómo expresar de forma escrita el movimiento que se debe aplicar a la ficha.
  - No comprender que tipos de movimientos puede realizar
  - Confundirse con la imagen, debido a que al rotarla no queda de la misma manera que se solicita.
- **Posibles errores:**
  - Describe erróneamente
  - Responder erróneamente debido que al rotar la imagen, no como se expresa en el cuadernillo.

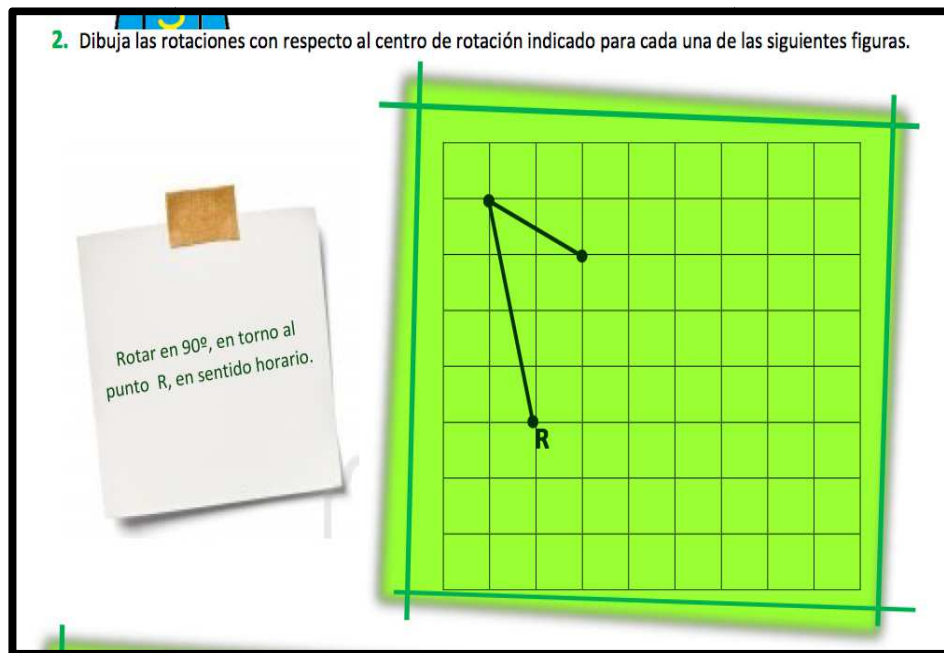
**d) ¿Qué movimiento se le debe aplicar a la ficha P para que quede como esta ficha P'?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Para que la ficha P quede como la ficha P' (prima) se debe aplicar un movimiento de  $180^\circ$  en sentido horario como también anti horario.
- **Posibles estrategias:**
  - Utilizar los ejercicios de las actividades anteriores para comparar los movimientos.
  - Sobreponer las figuras para calcular los grados necesarios.
  - Utilizar un compás o un transportador
  - A través del ensayo y error.
- **Posibles dificultades:**
  - No saber cómo expresar de forma escrita el movimiento que se debe aplicar a la ficha.
  - No comprender que tipos de movimientos puede realizar

- Confundirse con la imagen, debido a que al rotarla no queda de la misma manera que se solicita.
- **Posibles errores:**
  - No responde a lo solicitado.
  - Responder erróneamente debido que al rotar la imagen, no como se expresa en el cuadernillo.

**A trabajar (página 7 y 8)**



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**

Anexo 3

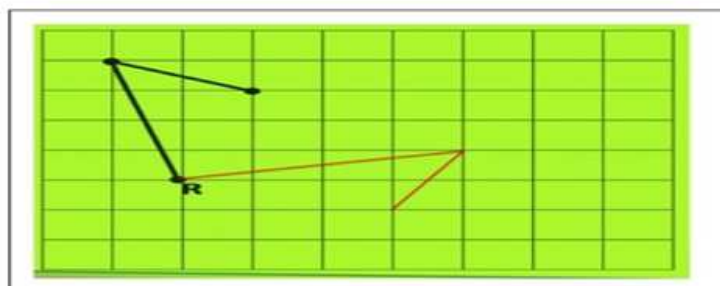
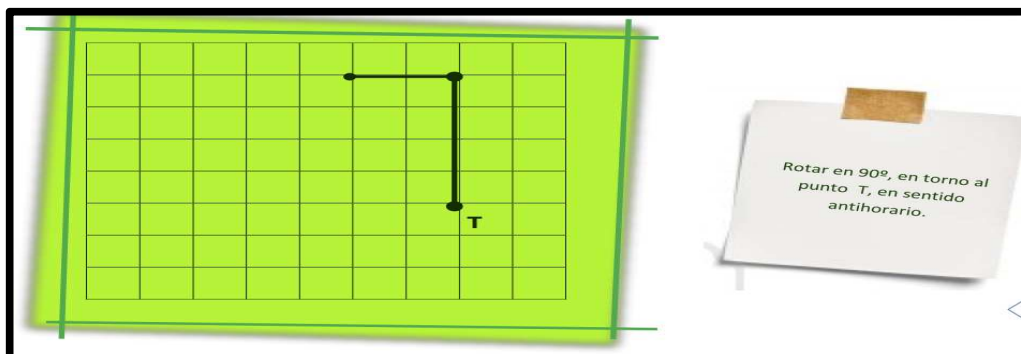


Figura rotada en  $90^\circ$  en torno al punto R, en sentido horario.

- **Posibles estrategias:**
    - A partir de la observación de las actividades realizadas anteriormente.
    - Ensayo y error
    - Utilizar algún instrumento, como transportador.
  - **Posibles dificultades:**
    - No comprender aún el movimiento de rotación, confundiéndolo con el de traslación o simetría.
    - No comprender que el movimiento de rotación debe realizar entorno a un punto asignado.
    - No manejar el concepto de sentido horario y anti horario.
  - **Posibles errores:**
    - No realizar movimiento de rotación sino uno de traslación o simetría.
    - Realiza incorrectamente el movimiento.
    - Mueve la figura en sentido contrario.
    -
- b) Rotar en  $90^\circ$ , en torno al punto T, en sentido anti horario.



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**

Anexo 4

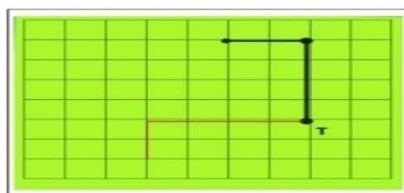
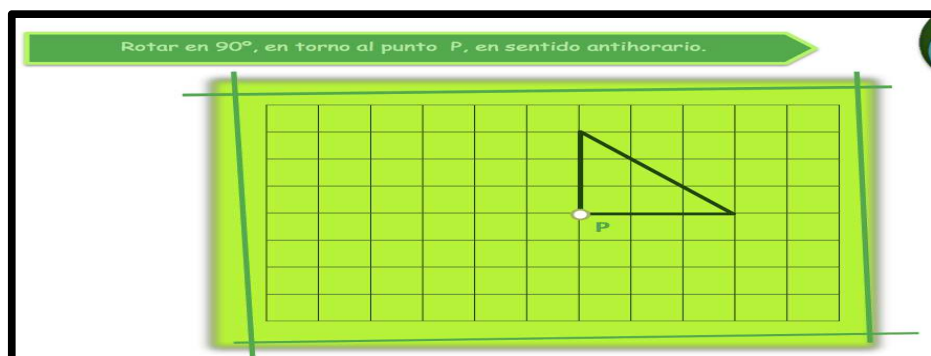


Figura rotada en  $90^\circ$  en torno al punto T, en sentido anti horario

- **Posibles estrategias:**
  - Observar las actividades realizadas anteriormente.
  - Ensayo y error
  - Comprender que la figura debe moverse el doble que cuando lo hizo en  $90^\circ$
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender aún el movimiento de rotación, confundiéndolo con el de traslación o simetría.
  - No comprender que el movimiento de rotación debe realizar entorno a un punto asignado.
  - No manejar el concepto de sentido horario y anti horario.
- **Posibles errores:**
  - No realizar movimiento de rotación sino uno de traslación o simetría.
  - Realiza incorrectamente el movimiento.
  - Mueve la figura en sentido contrario.

c) Rotar en  $90^\circ$ , en torno al punto P, en sentido antihorario.



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**

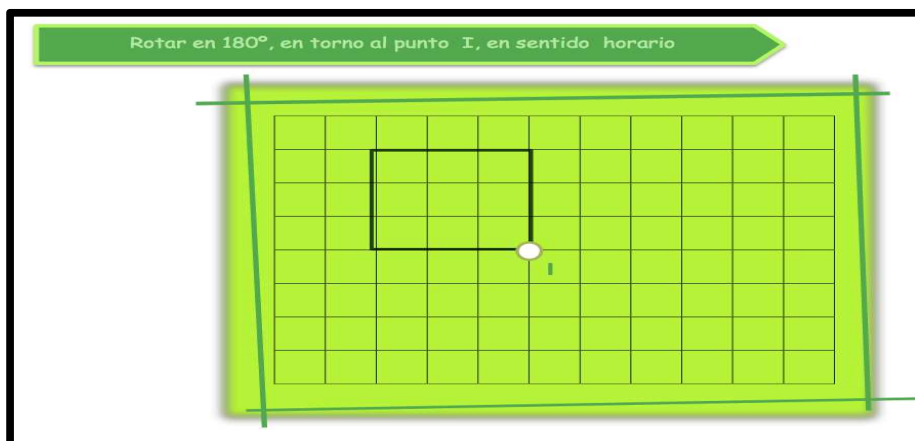


Figura rotada en  $90^\circ$  en torno al punto P, en sentido anti horario.



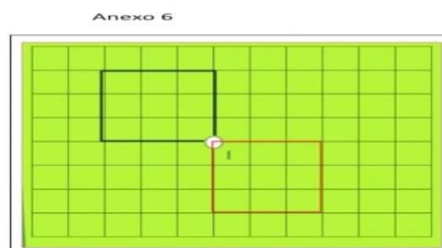
- **Posibles estrategias:**
  - Identificar el movimiento de  $90^\circ$  y en sentido horario, y a partir del punto P ir moviendo una por una las rectas involucradas
  - Utilizar reglas, o algún instrumento como un transportador.
  - Ensayo y error
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender aún el movimiento de rotación, confundiéndolo con el de traslación o simetría.
  - No comprender que el movimiento de traslación debe realizar entorno al punto asignado.
  - No manejar el concepto de sentido horario y anti horario.
- **Posibles errores:**
  - No realizar movimiento de rotación sino uno de traslación o simetría.
  - Realiza incorrectamente el movimiento.
  - Mueve la figura en sentido contrario.

d) Rotar en  $180^\circ$ , en torno al punto I, en sentido horario.



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**



La figura muestra una rotación en  $180^\circ$  en torno al punto I, en sentido horario.

- **Posibles estrategias:**
  - Observar las actividades realizadas previamente.
  - Ensayo y error
  - Comprender que la figura debe moverse el doble que cuando lo hizo en  $90^\circ$
  - Utilizar algún instrumento para medir los grados.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender aún el movimiento de rotación, confundiéndolo con el de traslación o simetría.
  - No comprender que el movimiento de traslación debe realizar entorno al punto asignado.
  - No manejar el concepto de sentido horario y anti horario.
- **Posibles errores:**
  - No realizar movimiento de rotación sino uno de traslación o simetría.
  - No rota la figura en el punto asignado, sino
  - Rota la figura asignando un punto a su elección
  - Rota la figura en sentido contrario.

**Actividad: ¿Cómo quedarán las figuras? (página 9)**

a) En cada figura realiza una rotación de  $90^\circ$ , de acuerdo al centro de rotación indicado y en la dirección que tú elijas

3. En cada figura realiza una rotación de  $90^\circ$ , de acuerdo al centro de rotación indicado y en la dirección que tú elijas.

a)

¿En qué dirección hicimos la rotación?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**

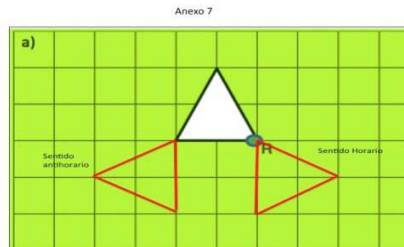
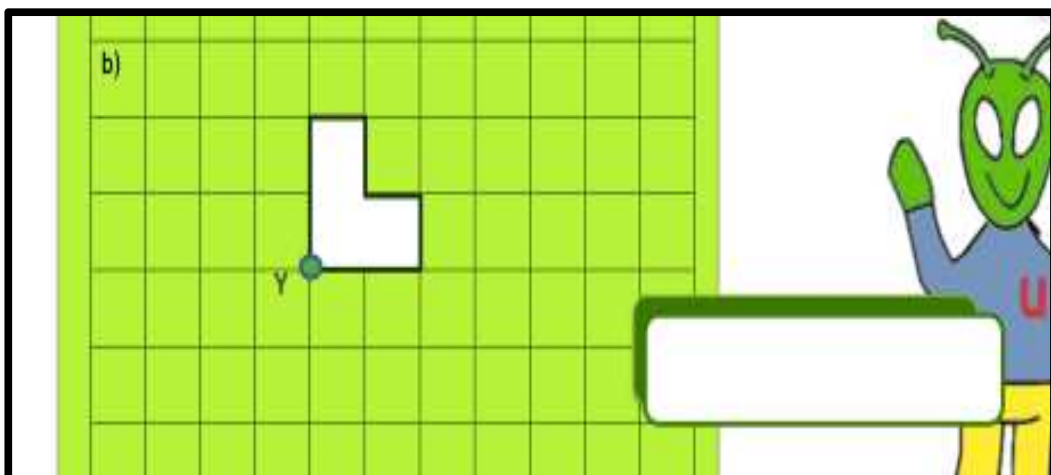


Figura rotada en  $90^\circ$  en sentido horario y anti horario

- **Posibles estrategias:**
  - Observar actividades realizadas anteriormente y guiarse por ellas
  - ensayo y error
  - Rotar una por una cada una de las rectas que conforman la figura.
- **Posibles dificultades:**
  - No tener conciencia de los grados
  - No conocer aún los sentidos
- **Posibles errores:**
  - El movimiento de rotación no es en los grados solicitados.
  - Especifica incorrectamente hacia donde roto la figura.

b) Rotar en  $90^\circ$



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**

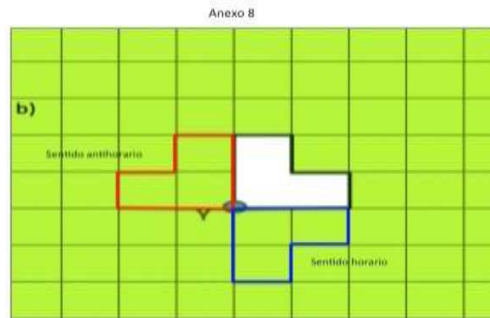
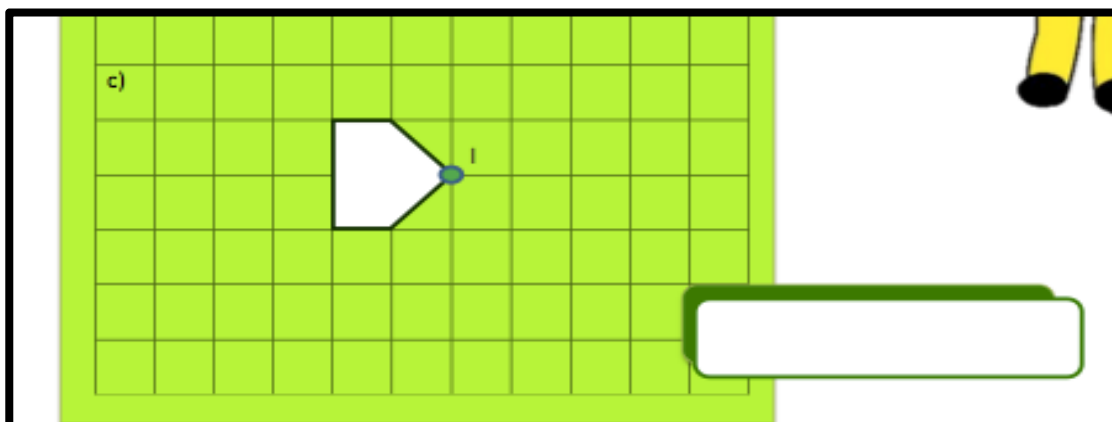


Figura rotada en  $90^\circ$  tanto en sentido horario como anti horario.

- **Posibles estrategias:**
  - Observar actividades realizadas anteriormente y guiarse por ellas
  - ensayo y error
  - Rotar una por una cada una de las rectas que conforman la figura
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender aún el movimiento de rotación, confundiéndolo con el de traslación o simetría.
  - No comprender que el movimiento de traslación debe realizar entorno al punto asignado.
  - No manejar el concepto de sentido horario y anti horario.
- **Posibles errores:**
  - El movimiento de rotación no es en los grados que se solicitan.
  - No especifica correctamente hacia donde roto la figura.

c) Rotar en  $90^\circ$



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**

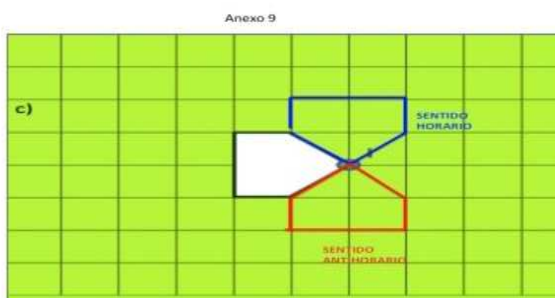


Figura rotada en  $90^\circ$  tanto en sentido horario como anti horario

- **Posibles estrategias:**
  - Observar actividades realizadas anteriormente y guiarse por ellas
  - ensayo y error
  - Rotar una por una cada una de las rectas que conforman la figura
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender aún el movimiento de rotación, confundiéndolo con el de traslación o simetría.
  - No comprender que el movimiento de traslación debe realizar entorno al punto asignado.
  - No manejar el concepto de sentido horario y anti horario.
- **Posibles errores:**
  - El movimiento de rotación no se realiza en los grados solicitados
  - No especifica correctamente hacia donde se roto la figura

**Marca con una X la alternativa correcta (página 10)**

4. Marca con una X la alternativa correcta

3

¿En qué par de figuras observas una rotación?

**A.**

**B.**

**C.**

**D.**

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** Par B
- **Posibles estrategias:**
  - Observar las actividades pasadas.
  - Recordar el concepto de rotación.
  - Utilizar un compás para comprobar.
- **Posibles dificultades:**
  - Confundir el movimiento de rotación con el de traslación o simetría.
  - Olvidando el centro de rotación.
- **Posibles errores:** Marcar la alternativa incorrecta debido a la confusión entre rotación y traslación.

## A jugar (página 11)

Ayúdame a encontrar las respuestas correctas

El movimiento que realiza el rectángulo verde es de

Si 1 es la posición inicial del rectángulo, ¿Qué elementos indican los números 2, 3 y 4?

2 es

3 es

4 es

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

a) El movimiento que realiza el rectángulo verde es de ...

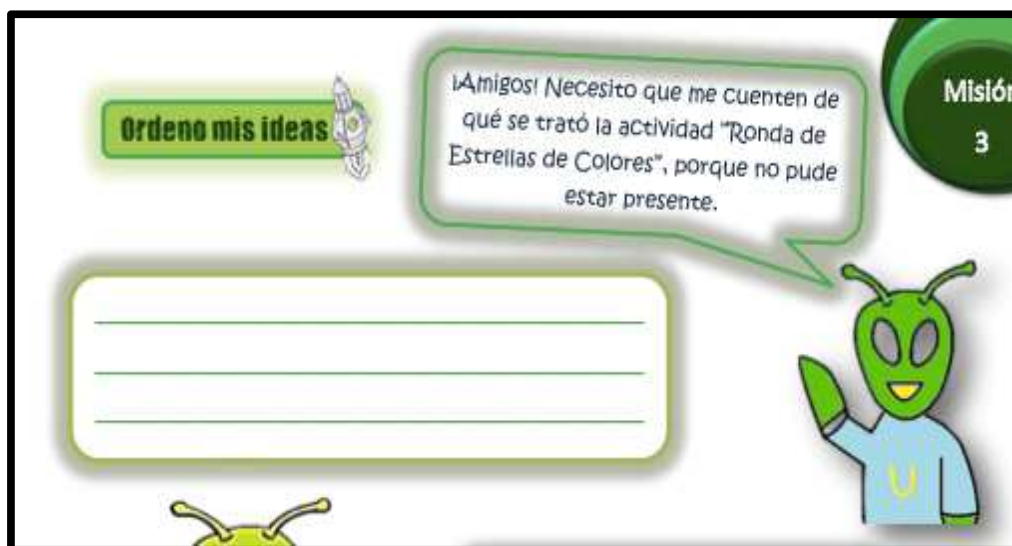
- **Respuesta experta:** Rotación en  $90^\circ$  en sentido horario.
- **Posibles estrategias:**
  - Observar la imagen y compararla con los realizados anteriormente
  - Compararlos con las manecillas del reloj.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender los sentidos
  - Confundir la rotación con la traslación
- **Posibles errores:** Describir incorrectamente el movimiento por confundirlo por el de traslación.

b) Si 1 es la posición inicial del rectángulo. ¿Qué elementos indican los números 2, 3 y 4?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**
  - El número 2 indica la posición inicial del rectángulo.
  - El número 3 indica el centro de rotación
  - El número 4 indica el sentido del movimiento, en este caso horario.
- **Posibles estrategias:**
  - Revisar y recordar actividades anteriores
  - Recordar los elementos presentes en el movimiento de rotación
- **Posibles dificultades:**
  - No recordar el nombre de los elementos indicados.
  - No entender la pregunta.
- **Posibles errores:** Indicar incorrectamente los elementos propios del movimiento de rotación.

### Ordeno mis ideas (página 13)



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** Cada alumno deberá ubicarse en un círculo de color ubicado en el suelo en forma de ronda, los alumnos se toman de las manos y comienzan a girar hasta llegar a otro color. En el centro de la ronda habrá un estudiante.
- **Posibles estrategias:** Recordar lo realizado en la actividad, asociar la actividad a otro juego que ellos conozcan.



- **Posibles dificultades:** No prestar atención durante el desarrollo de la actividad.
- **Posibles errores:**
  - No describe de que se trató la actividad
  - No responde a lo solicitado.

### Cuestionario espacial (página 13)

¿En qué color estabas ubicado inicialmente en la actividad "Ronda de Estrellas de Colores"?

¿En qué dirección nos movimos en la ronda? ¿Coincidió con el movimiento de las manecillas del reloj?

¿En qué color quedaste ubicados finalmente en la "Ronda de Estrellas de Colores"?

¿Cuál fue el tipo de ángulo que formamos al movernos? ¿Cómo lo sabemos? Explica.

¿Qué función cumple el compañero que se ubicó al centro de la ronda?

a) ¿En qué color estabas ubicado en la actividad "Ronda de Estrellas de Colores"?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** Las respuestas son múltiples, debido a que hay una variedad de colores en la actividad "ronda de estrellas de colores", por lo que la respuesta depende de cada alumno.
- **Posibles estrategias:**
  - Recordar el momento en el que se realizó la actividad
  - Observar los círculos si es que aún están en el suelo.
- **Posibles dificultades:** No recordar el color debido a que no estaba concentrado durante el desarrollo de la actividad.

- **Posibles errores:** Responder cualquier color, pues no recordaba correctamente cual realmente correspondía.

b) **¿En qué dirección nos movimos de la ronda? ¿Coincidió con el movimiento de las manecillas de reloj?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Depende de la decisión de la docente, puede ser en dirección horaria o anti horaria, dependiendo de lo anterior puede coincidir o no con las manecillas del reloj.
- **Posibles estrategias:**
  - Recordar el desarrollo de la actividad
  - Asimilar la actividad con el movimiento de las manecillas del reloj.
- **Posibles dificultades:** No haber prestado atención a la dirección del movimiento que realizaron durante la actividad
- **Posibles errores:**
  - No responde a lo solicitado

c) **¿En qué color quedaste ubicados finalmente en la “Ronda de Estrellas de Colores?”**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Las respuestas son múltiples, debido a que hay una variedad de colores en la actividad, por lo que la respuesta depende de cada alumno.
- **Posibles estrategias:**
  - Recordar el desarrollo de la actividad
  - Si aún están los círculos en el suelo recordar la ubicación y así el color.
- **Posibles dificultades:** No recordar la ubicación final, debido a la poca concentración durante la actividad.
- **Posibles errores:** Responder erróneamente debido a que no recordaba la ubicación ni tampoco el color.

d) **¿Cuál fue el tipo de ángulo que formamos al movernos? ¿Cómo lo sabemos? Explica**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** El ángulo que se forma al movernos es un ángulo de  $360^\circ$ , debido a que nos movemos completando una circunferencia.
- **Posibles estrategias:**
  - Recordar el desarrollo de la actividad
  - Asimilar la actividad y la ronda con los ejercicios realizados anteriormente en el cuadernillo
- **Posibles dificultades:**
  - No estar concentrado durante el desarrollo de la actividad
  - No comprender el concepto de ángulo
  - No lograr asimilar la actividad lúdica con el movimiento de rotación.
- **Posibles errores:**
  - No responde a lo solicitado
  - Responde de forma errada

e) **¿Qué función cumple el compañero que se ubicó al centro de la ronda?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** El alumno que se encuentra en el centro de la ronda cumple la función de ser el centro de rotación.
- **Posibles estrategias:** Asimilar la actividad de la ronda con los ejercicios de rotación realizados en el cuadernillo.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender que la actividad de la ronda es para reforzar el conocimiento sobre el movimiento de rotación
  - Durante los ejercicios de rotación no haber prestado atención al centro de rotación
  - No comprender que es el centro de rotación.
- **Posibles errores:** No responde a lo solicitado.

## A trabajar (Página 14)

A

B

Punto de rotación

Punto de rotación

Explica a Uxue por qué crees que es la alternativa que elegiste...

Crees que es la figura \_\_\_\_\_ porque

14

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** La figura rotada es la B, debido a que se mueve en torno a un punto de rotación, no modificando la figura inicial.
- **Posibles estrategias:**
  - Revisar los ejercicios realizados anteriormente
  - Recordar los principales elementos de un movimiento de rotación.
- **Posibles dificultades:**
  - No lograr diferenciar el movimiento de rotación con el de simetría o traslación.
  - No manejar los elementos que forman parte de un movimiento de rotación.
- **Posibles errores:**
  - No responde a lo solicitado
  - No diferencia el movimiento de rotación con el de traslación

### Observa la bandera de Sira (página 15)

3

Si le aplico una rotación de  $90^\circ$  en sentido antihorario...

Ayúdame a decidir la alternativa correcta.

A

B

Explica el porqué de tu elección

Creo que es la bandera \_\_\_\_\_ porque

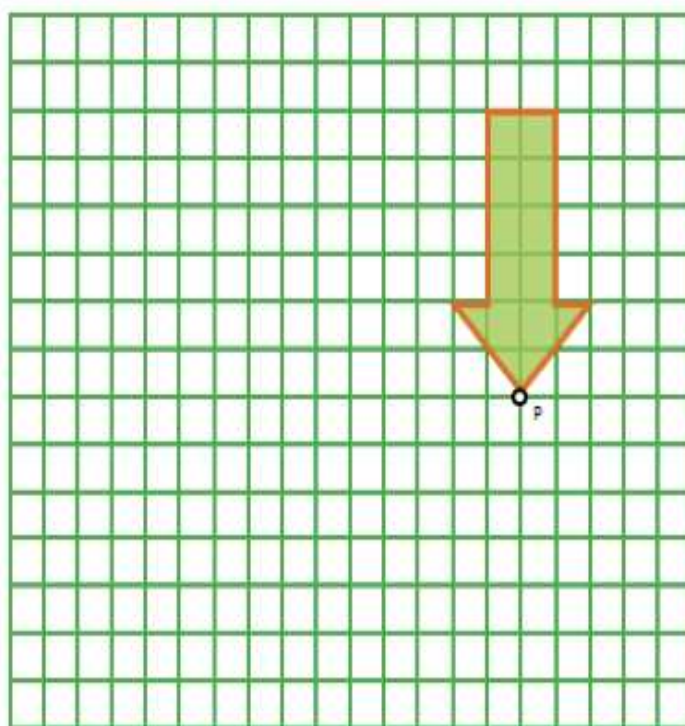
Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** La alternativa correcta es la opción A, debido a que al ser anti horaria el movimiento debe ser en contra de las manecillas del reloj, y sin modificar la figura inicial.
- **Posibles estrategias:**
  - Recordar las actividades realizadas en relación al sentido horario y anti horario
  - Revisar ambas opciones considerando los elementos presentes en un movimiento de rotación.
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender el concepto de sentido
  - No diferenciar el sentido horario y antihorario
  - No recordar los elementos de un movimiento de rotación.
- **Posibles errores:**
  - No responde a lo solicitado.

**Ayúdame a realizar una rotación (página 16)**

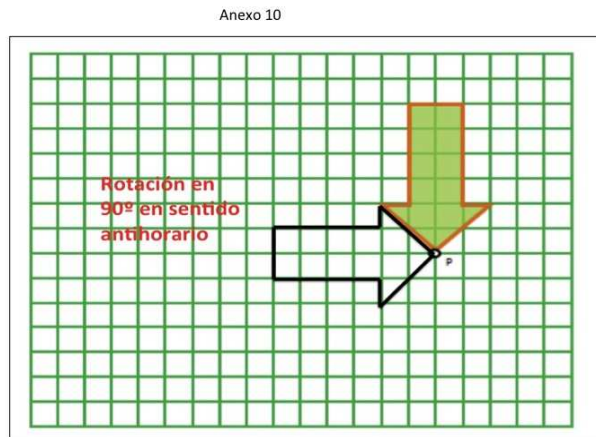


Ayúdame a realizar la rotación  
a la flecha



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

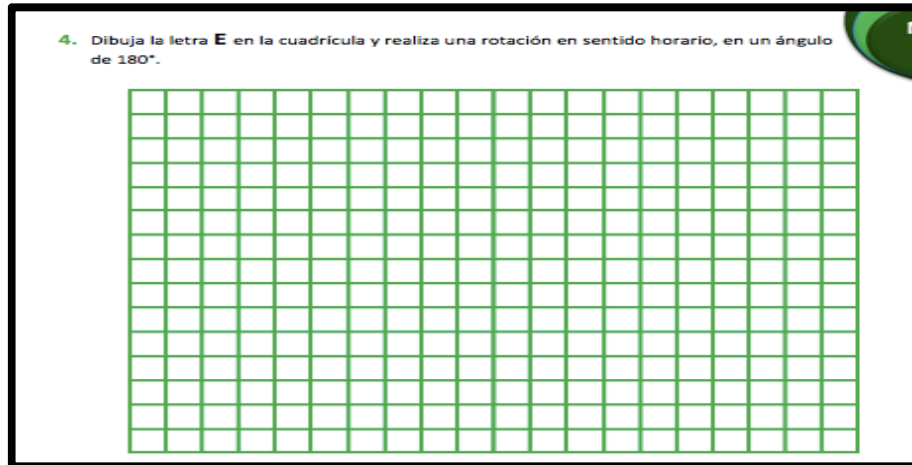
- **Respuesta experta:**



Rotación en 90° en sentido anti horario

- **Posibles estrategias:**
  - Recordar los ejercicios realizados anteriormente
  - Utilizar transportador
- **Posibles dificultades:**
  - No comprender el concepto de ángulo, por ende no saber cuánto debe rotarse la figura
  - No diferenciar el sentido horario con el anti horario, por ende no saber hacia dónde rotar la figura.
- **Posibles errores:** Rotar erróneamente la figura, por no sabes cuánto ni hacia donde debía rotarse.

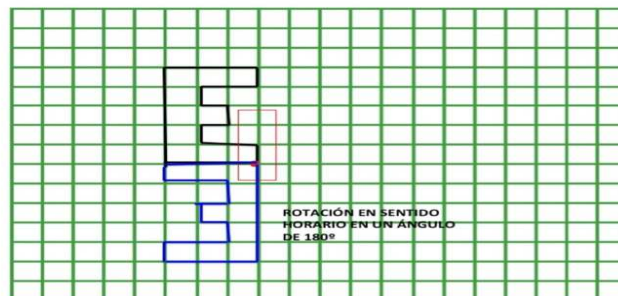
## Dibuja la Letra E en la cuadrícula (Página 17)



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:**

Anexo 11



La figura muestra la letra E rotada en sentido horario en un ángulo de 180 grados

- **Posibles estrategias:**
  - Recordar los ejercicios anteriores.
  - Poner en práctica todo lo aprendido en torno a los elementos presentes en un movimiento de rotación.
  - Recordar el sentido de las manecillas del reloj.
- **Posibles dificultades:**
  - Realizar erróneamente la E en la cuadrícula, dificultando su rotación
  - No manejar el concepto de ángulo
  - No comprender el concepto de sentido horario.



- **Posibles errores:**
  - Realizar erróneamente la rotación.
  - No distinguir un centro de rotación, y en vez de realizar una rotación realizar una traslación.

### Elementos de una rotación (Página 17)



Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

- **Respuesta experta:** Los elementos que se deben considerar para realizar una rotación son:
  - Sentido horario y anti horario
  - Centro de rotación
  - Ángulo de rotación.
- **Posibles estrategias:**
  - Recordar todos los ejercicios realizados en el cuadernillo.
  - Al realizar el ejercicio, ir anotando las cosas que va considerando esenciales para una rotación.
  - Dibujar una figura y rotarla, prestando atención a los elementos.
- **Posibles dificultades:**
  - No haber tomado atención a las actividades realizadas anteriormente
  - No haber logrado realizar el ejercicio por no manejar los conceptos de ángulo y rotación.
- **Posibles errores:**
  - Considera elementos que no son partes de la rotación
  - No responde a lo solicitado.

## Estamos por terminar nuestro viaje.... (Página 18)

5. Con tus palabras, responde las siguientes preguntas

a) Explica el movimiento de rotación

b) ¿Para qué sirve el ángulo y el centro de rotación?

c) ¿Has escuchado la palabra rotación en otras asignaturas? ¿En cuáles? ¿Para qué se utilizó?

d) ¿Qué se conserva y qué se modifica al rotar una figura?

Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:

**a) Explica el movimiento de rotación.**

- **Respuesta experta:** Consiste en realizar un giro de la figura dada según un ángulo de giro indicado, respecto a un centro de rotación determinado.
- **Posibles estrategias:** Recordar los ejercicios trabajados en las sesiones y extraer los elementos importantes para explicar el movimiento.
- **Posibles dificultades:**
  - No tener claro en qué consiste el movimiento de rotación
  - No poseer un lenguaje técnico para expresar de forma escrita en qué consiste el movimiento de rotación.
- **Posibles errores:**
  - No responde a lo solicitado
  - No logra describir el movimiento de rotación.

**b) ¿Para qué sirve el ángulo y el centro de rotación?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** El ángulo nos permite saber en cuántos grados se moverá la figura. Y el centro de rotación como bien lo dice su nombre es el centro por donde gira la figura.
- **Posibles estrategias:** Recordar los ejercicios trabajados en las sesiones y extraer los elementos importantes para entender para que sirve el ángulo y el centro de rotación.
- **Posibles dificultades:** No entender la importancia del ángulo y del centro de rotación.
- **Posibles errores:**
  - No responde a lo solicitado.
  - Da una caracterización errónea del movimiento de rotación

**c) ¿Has escuchado la palabra rotación en otras asignaturas? ¿En cuáles? ¿Para qué se utilizó?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** La palabra rotación se utiliza también en ciencias naturales para referirse a la rotación de nuestro planeta.
- **Posibles estrategias:** Recordar los contenidos de las otras asignaturas, y el contexto en el cual se trabaja con la palabra rotación.
- **Posibles dificultades:**
  - No recordar la palabra rotación en otras asignaturas
  - No prestar atención durante las clases en otras asignaturas
- **Posibles errores:**
  - No responder a lo solicitado.

**d) ¿Qué se conserva y qué se modifica al rotar una figura?**

**Frente a la pregunta se realiza el siguiente análisis:**

- **Respuesta experta:** Al rotar se conserva la forma inicial de la figura, se modifica su orientación en el espacio y la posición del objeto.
- **Posibles estrategias:**
  - Observar ejercicios realizados en el cuadernillo
  - Rotar una figura y apreciar que se mantiene y que se modifica en ella.
- **Posibles dificultades:**
  - No manejar el concepto de rotación

- No apreciar en una figura rotada los aspectos que se modificaron y los que se mantuvieron.
- **Posibles errores:**
  - No responde a lo solicitado.
  - No identifica los elementos implicados.

## 4.2 PRESENTACIÓN ANÁLISIS A POSTERIORI

Como ya se ha mencionado en reiteradas ocasiones a lo largo del presente trabajo, la ingeniería didáctica consta de distintas etapas, en el capítulo se abordará el momento correspondiente a los análisis a posteriori, cuyo principal objetivo es identificar la respuesta entregadas por los estudiantes y las dificultades que se evidencian

Para una mejor comprensión a continuación se cita a Michèle Artiguee, quién nos dice lo siguiente sobre los análisis a posteriori: “Análisis que se basa en el conjunto de datos recogidos a lo largo de la experimentación, a saber, las observaciones realizadas de las secuencias de enseñanza, al igual que las producciones de los estudiantes en clase o fuera de ella.” (Artiguee, M; Douady, R; Moreno, L; Gómez, P (editor); “Ingeniería didáctica en educación matemática”, Bogotá, Colombia, Grupo editorial Iberoamérica.)

#### 4.2.1 Cuaderno de trabajo N°1 TRASLACIÓN

En el siguiente análisis aparece por cada pregunta y/o actividad la respuesta de algunos alumnos/as.

¿Qué objetos había en la situación?  
antes un meteorito, despues un auto.

Explica la situación que ocurrió cuando un auto avanza y cambia de posición?  
Se ocurre una traslación

Si comparamos la actividad "El Meteorito" con la actividad "Vamos de Paseo", ¿Qué tienen de común?  
ambos dos se trasladan

##### a) ¿Qué objetos había en la situación?

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- Un auto y antes un meteorito (19 alumnos), pero de esos, 2 consideran además las cartulinas cuadriculadas
- Haces una misión y respondes las preguntas (1 alumno)
- Solo un auto (3 alumnos)
- Un auto y con una cartulina a cuadros (5 alumnos)
- Un caballo (1 alumno)
- En blanco (10 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades asociadas a esta pregunta radican principalmente en que no distinguieron que se les preguntaba el cuestionario en relación a la segunda actividad "vamos de paseo" y la mayoría lo hizo en base a la actividad "El meteorito", asociando las imágenes que aparecían al inicio del cuadernillo con las preguntas del cuestionario espacial.

Además, confundieron "objeto con objetivo" debido a que un alumno explicó lo que había que hacer en la actividad.

Otros estudiantes no consideraron la cartulina graduada como un objeto, por lo tanto, la respuesta no estaba completa.

##### b) Explica la situación que ocurrió cuando un auto avanza y cambia de posición

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- Girar (3 alumnos)
- Se detiene la velocidad (1 alumno)
- Se traslada (8 alumnos)

- Cambia de posición o se mueve en línea recta (6 alumnos)
- Va en línea recta y curva, o solo curva (7 alumnos)
- Refracción (1 alumno)
- En blanco (13 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades que aparecen en esta pregunta radican principalmente en que los estudiantes no diferencian entre el concepto de giro y el de traslación, expresándolo como sinónimo. Algunos estudiantes acertaron en la respuesta pero no ahondaron mayormente por lo que la respuesta estaba incompleta.

**c) Si comparamos la actividad “El Meteorito” con la actividad “Vamos de Paseo”, ¿Qué tienen de común?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- Que uno va de paseo y se encuentra con un meteorito (1 alumno)
- Ir, se mueve o cambia de posición (5 alumnos)
- Se trasladan (13 alumnos)
- En blanco (18 alumnos)
- No se achicó ni se agrandó (1 alumno)
- Estaban en la mesa (1 alumno)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades que presentaron los niños en esta respuesta están marcadas mayormente porque no prestaron atención a las actividades anteriores, y por ende no todos respondieron. Otra dificultad que se identificó es que no comprenden el concepto de traslación en su totalidad, por lo cual sus respuestas son incompletas.

**Cuestionario espacial 2.0 (Página 4)**

<p>En las actividades “El Meteorito” y “Vamos de Paseo” ¿Cómo medimos cuánto se movió el auto y el balón?</p> <p><i>Contando los cuadros</i></p>
<p>¿Cómo medimos en la actividad “Vamos de Paseo”? ¿Qué función crees que cumple la cartulina graduada?</p> <p><i>para marcar el punto de traslación.</i></p>
<p>¿Qué hubiera pasado si la cartulina graduada no existiera?</p> <p><i>no podríamos saber cuánto se movió el auto (traslación)</i></p>

**a) En las actividades “El Meteorito” y “Vamos de Paseo” ¿Cómo medimos cuánto se movió el auto y el balón?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- El auto con los cuadros y el meteorito con los niños (2 alumnos)
- Contando los cuadros y uno de los alumnos nombra además el uso de una huincha (17 alumnos)
- El meteorito va en el aire y el auto en los cuadros. (1 alumno)
- Con el tiempo (1 alumno)
- Mirando la distancia que recorrió (4 alumno)
- Línea recta y curva (2 alumnos)
- En blanco (12 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades que presentaron los estudiantes para responder esta pregunta básicamente son referidas a que confunden la medición con el desplazamiento del auto, por lo que dentro de sus respuestas no son capaces de especificar cómo medir la distancia que recorrió el auto y se refieren a la dirección del recorrido del auto y no a la forma de medirlo.

**b) ¿Cómo medimos en la actividad “Vamos de Paseo? ¿Qué función crees que cumple la cartulina graduada?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- En blanco (16 alumnos)
- Contando los cuadros (4 alumnos)
- Puedes girar el auto en un recorrido (1 alumno)
- Medir cuanto avanza el auto y medirlo con la cartulina cuadriculada (5 alumnos)
- Para ver hasta dónde llega el auto (9 alumnos)
- No (1 alumno)
- Para ir en línea recta (3 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades que se encontraron se basan principalmente en que los estudiantes no responden la pregunta en su totalidad, debido a lo cual la respuesta es incompleta.

Otra dificultad que encontramos es que los alumnos no comprenden la pregunta dado a que expresan las características físicas del material sin especificar su función, dando paso a un error en la respuesta.

**c) ¿Qué hubiera pasado si la cartulina graduada no existiera?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:



- **Respuestas:**

- No se podría medir (14 alumnos)
- En blanco (17 alumnos)
- No nos hubiera ido tan bien (1 alumno)
- No serviría (1 alumno)
- En línea recta y línea curva (4 alumnos)
- Se hubiera ido por todas partes (2 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Frente a estas respuestas las dificultades son referidas a que los alumnos no son capaces de imaginar otra forma de medir el recorrido del auto y muchos no comprenden para qué realmente sirve la cartulina.

### Practiquemos (Página 4)

Observa la figura y contesta.

El cohete se ha trasladado o desplazado, respecto a su punto de inicio, siguiendo:

Una dirección horizontal

En sentido hacia Derecha

Una distancia de 6 cuadrados.

En relación a la pregunta “**una dirección**” los estudiantes manifiestan:

- **Respuestas:**

- Recta (10 alumnos)
- Horizontal (14 alumnos)
- Vertical (2 alumnos)
- Derecha (3 alumnos)
- En blanco (10 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Con estas respuestas, las dificultades examinadas dan cuenta de la confusión que hay entre la dirección con la forma de esta dirección, ya que asimilan palabras que no significan lo mismo, como es el caso de recta y horizontal.

En relación a la pregunta “**en un sentido**” los estudiantes manifiestan:

- **Respuestas:**

- Izquierda (2 alumnos)
- Derecha (21 alumnos)
- La dirección que corresponde (1 alumno)
- Inicio y final (1 alumno)
- En blanco (13 alumnos)
- Recta (1 alumno)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades se basan principalmente en la confusión entre dirección y sentido, y el hecho de no comprender lo que se les está preguntando, ya que confunden la forma de la línea con el sentido que tiene.

En relación a la pregunta “una distancia de \_\_\_ cuadrados”

- **Respuestas:**

- 6 cuadrados (28 alumnos)
- En blanco (10 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Esta pregunta, en base a los que respondieron no presentó mayores dificultades, puesto que se evidencia que lo hicieron correctamente.

**Ningún estudiante respondió el cuestionario espacial de “Axedrex”.**

### Ejercicios (Página 6)

#### Ejercicio 1

1. Tomando como inicio el cuadro azul sigue el recorrido y dibuja las figuras geométricas en la cuadrícula. Guíate por el ejemplo.

- > Círculo: 3E, 4S, 1O
- > Cuadrado: 3S, 4E, 2N
- > Rectángulo: 2E, 2S, 2O
- > Triángulo: 4S, 4E, 1N, 3º

El diagrama muestra una cuadrícula de 5x5 con un punto de partida azul en la casilla superior izquierda. Se traza un camino con flechas y líneas de colores (rojo, verde, azul) que visitan casillas marcadas con coordenadas: 3E, 4S, 1O, 3S, 4E, 2N, 2E, 2S, 2O, 4S, 4E, 1N, 3º. A la derecha se encuentra un mapa de brújula con las direcciones N, S, E, O.

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- En el caso del dibujo del cuadrado, 12 alumnos respondieron en la ubicación correcta, mientras 14 lo ubicaron en otra casilla y 12 no respondieron.
- En el caso del dibujo del triángulo, 8 alumnos respondieron en la ubicación correcta, mientras 9 lo ubicaron en otra casilla y 22 no respondieron.

- En el caso del dibujo del rectángulo, 11 alumnos respondieron en la ubicación correcta, mientras 11 lo ubicaron en otra casilla y 17 no respondieron.

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades que presentaron los niños principalmente radican en la confusión de los puntos cardinales y en no contar bien los cuadrados de modo que la respuesta es errónea.

### Ejercicio 2

a) 2 → 1 ↓ 2 → 3 ↑ 2 → 2 ↑  
 b) 2 ↓ 2 ← 3 ↓ 2 ← 1 ↑ 2 ←  
 c) 2 → 1 ↑ 2 → 3 ↑ 2 → 3 ↑  
 d) 2 ↓ 2 → 3 ↓ 2 → 2 ← 1 ↑

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

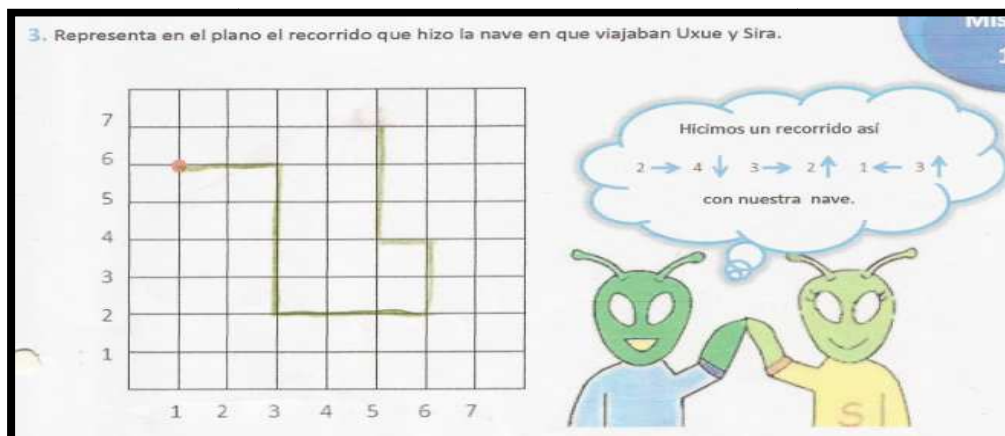
- **Respuestas:**

- Correctas (30 alumnos)
- En blanco (8 alumnos)
- Incorrecta (1 alumno)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades principalmente están basadas en que los estudiantes no diferencian el sentido que se les indica en el dibujo, o bien no contaron bien los cuadrados, lo que provoca que no respondan en forma correcta.

### Ejercicio 3

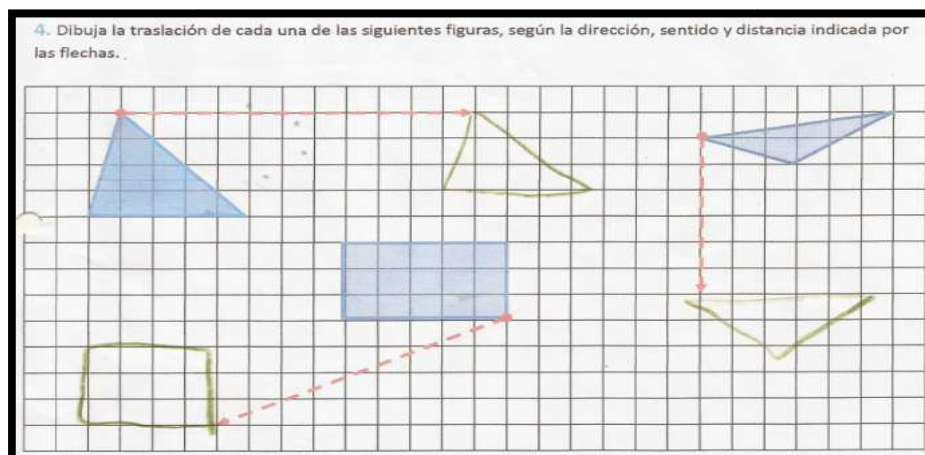


A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**
  - Correctas (19 alumnos)
  - En blanco (11 alumnos)
  - Incorrectas (9 alumnos)
- **Dificultades y errores:**

Las dificultades básicamente son referidas a que los niños no siguen bien las instrucciones al realizar la actividad. Otra dificultad es no diferenciar el sentido y no contar bien los cuadrados al hacer la línea del recorrido, por lo que se equivocan al momento de responder.

#### Ejercicio 4



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas**
  - En relación al primer triángulo, 4 alumnos responden en forma correcta, 14 no responden y 21 responden pero hacen la figura en otro lugar.

- En relación al segundo triángulo, 3 alumnos responden en forma correcta, 14 no responden y 22 responden pero hacen la figura en otro lugar.
- En relación al rectángulo, 7 alumnos responden en forma correcta, 16 no responden y 16 responden pero hacen la figura en otro lugar.

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades encontradas en esta actividad se relacionan al mal conteo de los cuadrados al momento de realizar la traslación y al no conservar la forma de las figuras originales, dibujando otras parecidas que hacen que la respuesta sea incorrecta.

### Ejercicio 5

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- En el primer recorrido (rojo), 27 alumnos responden lo correcto, mientras 5 responden erradamente y 7 lo dejan en blanco.
- En el segundo recorrido (celeste), 22 alumnos responden lo correcto, mientras 8 responden erradamente y 9 lo dejan en blanco.
- En el tercer y último recorrido (morado), 25 alumnos responden lo correcto, mientras 4 responden errado y 10 lo dejan en blanco.

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades encontradas son referidas a contar mal los cuadrados, no seguir las instrucciones y confundir los recorridos por el hecho de que todos

comienzan en el mismo punto, de modo que podrían seguir otra línea y responder en forma errónea.

### Ejercicio 6



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

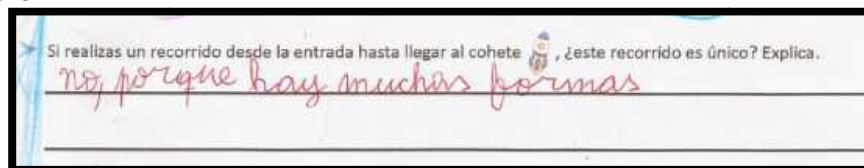
- **Respuestas:**

- Para marcar el recorrido color morado 21 alumnos respondieron correctamente la nave correspondiente, 3 en forma errónea y 18 no respondieron.
- Para marcar el recorrido color rojo 22 alumnos respondieron correctamente la nave espacial correspondiente, 2 en forma errónea y 15 no respondieron.
- Había un distractor que no había que marcar, sin embargo 5 niños lo encerraron y 34 niños no.
- Para marcar el recorrido color celeste, 23 alumnos respondieron correctamente la nave espacial correspondiente, 2 en forma errónea y 18 no respondieron.

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades encontradas radican en la confusión de recorrido, por lo que la respuesta es incorrecta.

### Ejercicio 7



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

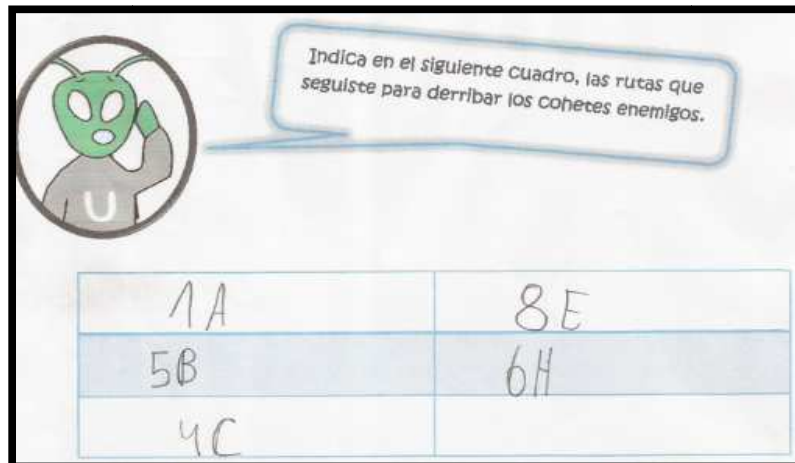
- **Respuestas:**

- No, existen muchas formas (9 alumnos)
- Sí, porque es un solo cohete (7 alumnos)
- Tres al norte y tres al oeste (1 alumno)
- Sí porque ocupa todo el espacio (1 alumno)
- Sí (1 alumno)
- No porque es una nave igual a las demás y nadie es especial (1 alumno)
- En blanco (19 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Frente a estas respuestas, las dificultades encontradas radican en que los alumnos no asociaron las diversas formas en que puede trasladarse el cohete para llegar al mismo punto final, y al no asociarlo, muchos respondieron erradamente.

**A jugar. “Combate espacial” (Página 11)**



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

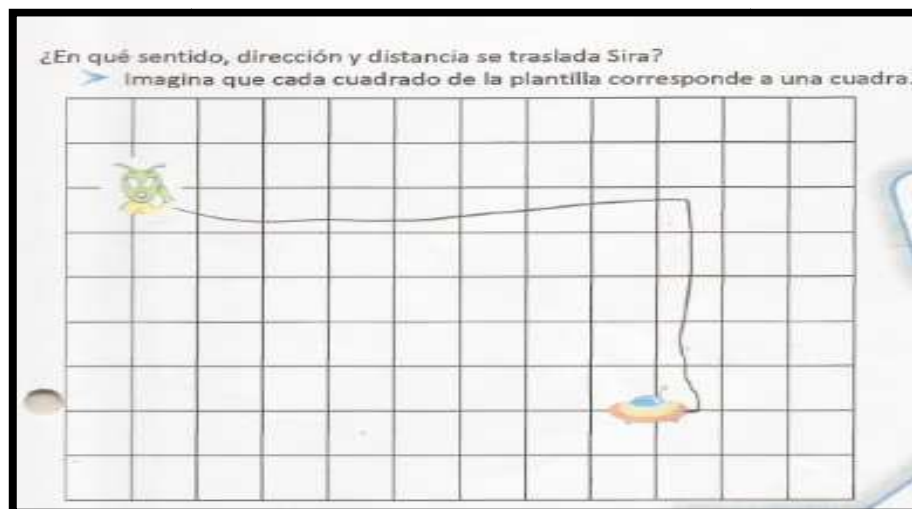
- **Respuestas:**

- Escribieron palabras, letras, pero no direcciones (10 alumnos)
- Respondieron direcciones del tablero (8 alumnos)
- En blanco (21 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades son principalmente debido a la incomprensión de la actividad, por ende muchos respondieron erradamente.

**Actividad 1 (Página 12)**



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- Realizan un recorrido guiados por la cuadrícula (12 alumnos)
- Realizan un recorrido sin considerar la cuadrícula y la nave de destino (27 alumnos).

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades que se presentan están mayormente relacionadas con la instrucción, ya que los alumnos no consideraron la instrucción al momento de realizar el trazado o ruta que se solicitaba, por lo cual hubo muchos recorridos dibujados desordenadamente sin seguir las líneas de la cuadrícula que allí aparece.

### Cuestionario espacial del “viaje de Sira” (Página 12)

Compara con tu compañero ¿Son iguales los recorridos? ¿Por qué?  
*no, porque ella lo usó como escaleras*  
 ¿Qué dirección aplicaste a tu recorrido?  
*horizontal, vertical*  
 ¿Cuáles fueron los sentidos de tu recorrido? Considera como referencia a Sira.  
 ¿Cuánta distancia recorrió Sira desde el inicio hasta su llegada?  
*12 cuadros*

**a) Compara con tu compañero ¿Son iguales los recorridos? ¿Por qué?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:



- **Respuestas:**

- No (8 alumnos)
- Blancos (13 alumnos)
- Sí (4 alumnos)
- No, porque existen muchas formas de llegar (12 alumnos)
- No porque no pensamos lo mismo (1 alumno)
- No entiendo (1 alumno)

- **Dificultades y errores:**

La mayor dificultad presentada en esta actividad fue el hecho de que los niños no prestaron atención a lo que se estaba haciendo, por lo que no fueron capaces de considerar la actividad anterior como parte y principio para responder las preguntas, hecho por el cual no todos respondieron en forma correcta.

**b) ¿Qué dirección aplicaste a tu recorrido?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- En blanco (14 alumnos)
- Dirección (2 alumnos)
- Horizontal, vertical (7 alumnos)
- Derecha y abajo (11 alumnos)
- Horizontal derecha (4 alumnos)
- Pasto (1 alumno)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades más marcadas hacen relación a la confusión en los conceptos de dirección y sentido, puesto que es por ello que responden en forma errada.

**c) ¿Cuáles fueron los sentidos de tu recorrido? Considera como referencia a Sira.**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- Escriben el sentido en forma correcta según su recorrido (5 alumnos)
- Comprenden lo que es el sentido pero no responden de acuerdo a su recorrido (4 alumnos)
- Escriben direcciones (4 alumnos)
- En blanco (25 alumnos)
- Muy bueno (1 alumno)

**d) ¿Cuánta distancia recorrió Sira desde el inicio hasta su llegada?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- En blanco (21 alumnos)
- Incorrectas (5 alumnos)
- Correctas (13 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades que mayormente se presentaron fueron en relación al mal conteo de los cuadrados desde Sira hasta la nave, provocando que la respuesta de los estudiantes fuer errada.

Otra dificultad que se presentó fue la disminuida atención que los niños prestaron a la actividad, por lo que muchos no la realizaron y la dejaron en blanco.

### Ejercicios (Página 13)

#### Ejercicio 1



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

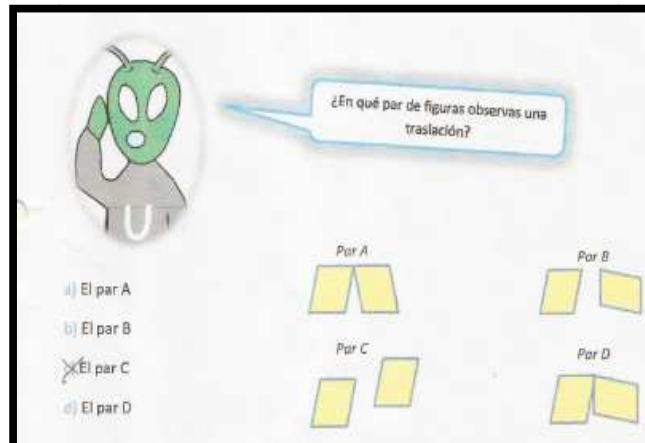
- **Respuestas:**

- En blanco (9 alumnos)
- Alternativa d) (27 alumnos)
- Alternativa b) (2 alumnos)
- Alternativas b) y d) (1 alumno)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades que aparecen radican principalmente en la desconcentración por parte del estudiante en lo que se está preguntando, debido a lo que no respondieron en forma esperada a lo solicitado.

#### Ejercicio 2



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

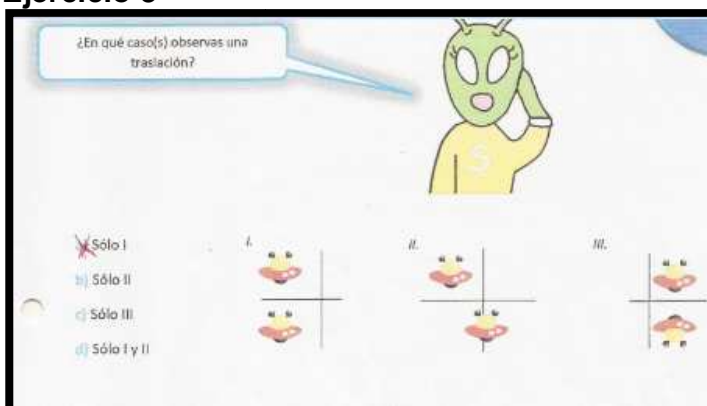
- **Respuestas:**

- En blanco (9 alumnos)
- Alternativa c) (20 alumnos)
- Alternativa a) (4 alumnos)
- Alternativa d) (3 alumnos)
- Alternativa b) (2 alumnos)
- Alternativas a) y c) (1 alumno)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades están basadas principalmente en la confusión que tienen entre traslación y simetría, ya que a pesar de que la gran mayoría respondió correctamente hay alumnos que aún no son capaces de diferenciar las figuras cuando se les ha aplicado una determinada transformación isométrica (en este caso una traslación) por lo que responden en forma errada.

### Ejercicio 3



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

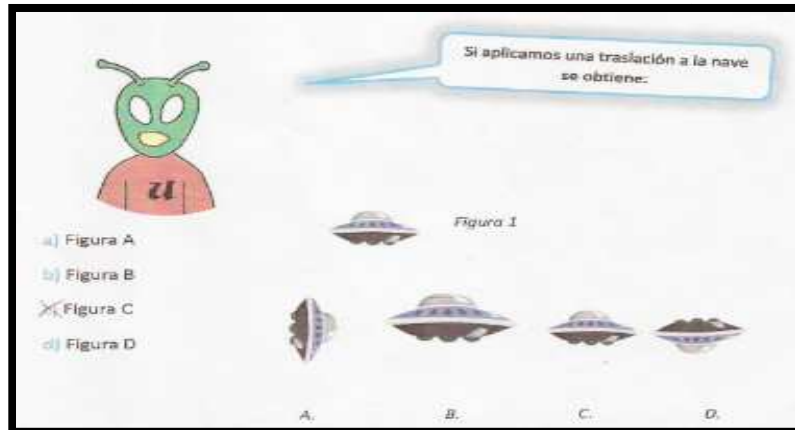
- En blanco (10 alumnos)
- Alternativa d) (6 alumnos)
- Alternativa b) (13 alumnos)

- Alternativa a) (6 alumnos)
- Alternativa c) (4 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades están basadas principalmente en la confusión que tienen entre traslación y simetría, ya que a pesar de que la gran mayoría respondió correctamente hay alumnos que aún no son capaces de diferenciar las figuras cuando se les ha aplicado una determinada transformación isométrica (en este caso una traslación) por lo que responden en forma errada.

#### Ejercicio 4



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

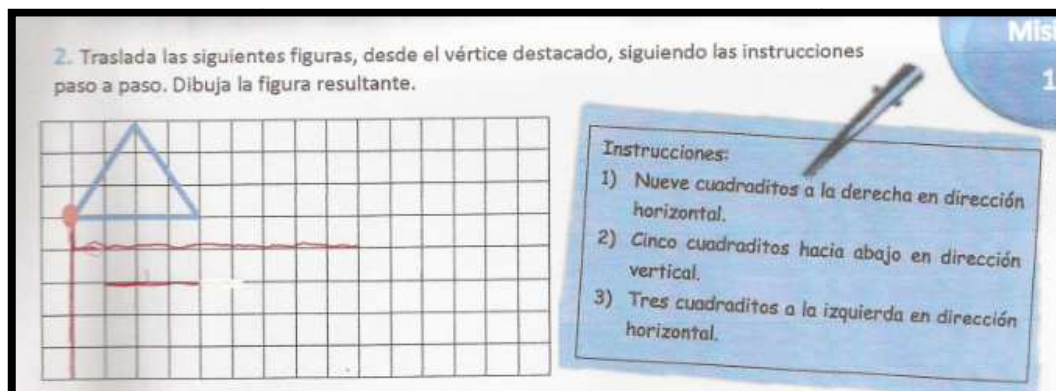
- En blanco (13 alumnos)
- Alternativa c) (10 alumnos)
- Alternativa a) (6 alumnos)
- Alternativa b) (7 alumnos)
- Alternativa d) (2 alumnos)
- Alternativas b) y c) (1 alumno)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades se basan principalmente en que el estudiante no es capaz de recordar la información esencial que caracteriza a una figura trasladada, por lo cual no diferencia entre las alternativas y marca erróneamente.

### Ejercicios (Página 15)

#### Ejercicio a)



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

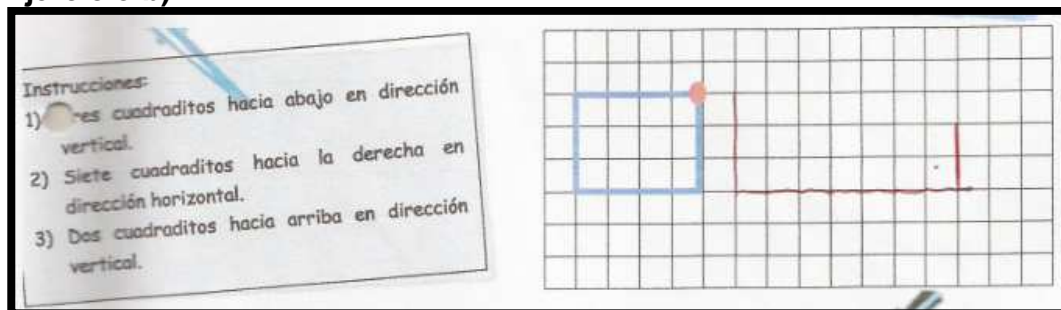
- **Respuestas:**

- Trazados incorrectos (21 alumnos)
- Trazados correctos (3 alumnos)
- En blanco (15 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades se basan mayormente en el mal conteo de los cuadrados para trazar la figura trasladada, por lo cual, no contando bien estos, la respuesta es incorrecta.

### Ejercicio b)



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

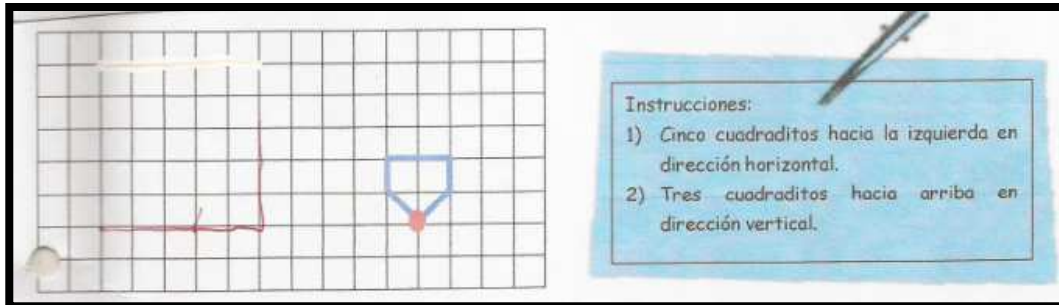
- **Respuestas:**

- Trazados incorrectos (20 alumnos)
- En blanco (19 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades se basan mayormente en el mal conteo de los cuadrados para trazar la figura trasladada, por lo cual, no contando bien estos, la respuesta es incorrecta.

### Ejercicio c)



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

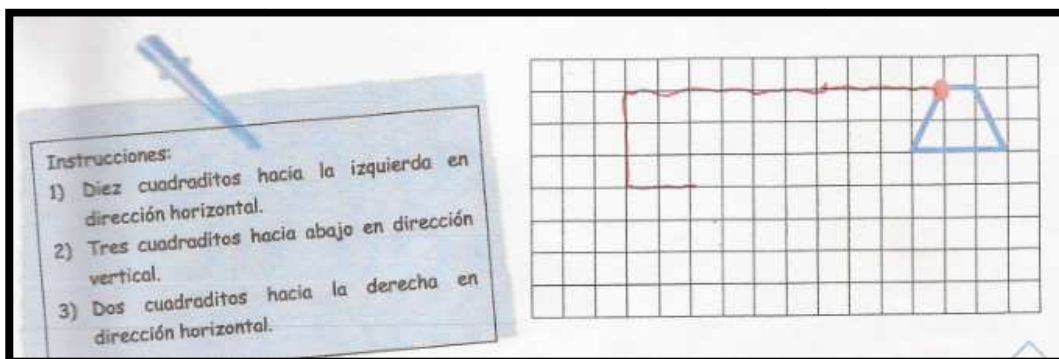
- **Respuestas:**

- Trazados incorrectos (19 alumnos)
- Trazados correctos (1 alumno)
- En blanco (19 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades se basan mayormente en el mal conteo de los cuadrados para trazar la figura trasladada, por lo cual, no contando bien estos, la respuesta es incorrecta.

### Ejercicio d)



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- Trazados incorrectos (14 alumnos)
- Trazados correctos (4 alumnos)
- En blanco (22 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades se basan mayormente en el mal conteo de los cuadrados para trazar la figura trasladada, por lo cual, no contando bien estos, la respuesta es incorrecta.

## Preguntas (Página 16)

3. Con tus palabras, responde las siguientes preguntas:

a) ¿Qué significa la palabra traslación?

*trasladar (mover) algo de un lado a otro.*

b) ¿A qué corresponde la dirección, sentido y distancia en una traslación?

*dirección: horizontal, vertical y diagonal.  
distancia: cuantos pasos para llegar.  
sentido: hacia arriba, abajo, derecha e izquierda.*

c) ¿Has escuchado la palabra traslación en otras asignaturas? ¿En cuáles?  
¿Para qué se utilizó?

*no.*

d) ¿Qué se conserva y qué se modifica al trasladar una figura?

*la forma y manera, nada.*

### Pregunta a) ¿Qué significa la palabra traslación?

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

#### • Respuestas:

- Que se mueven de un lugar a otro (11 alumnos)
- Que se traslada de un lugar a otro (7 alumnos)
- No sé (1 alumno)
- Mover (2 alumnos)
- En blanco (17 alumnos)
- La traslación es una transformación isométrica (1 alumno)

#### • Dificultades y errores:

Las dificultades que se presentan radican principalmente en el desconocimiento por parte del estudiante del concepto de traslación y las palabras claves que caracterizan su definición. Es por ello que la respuesta se comprende pero no está correcta del todo.

### Pregunta b) ¿A qué corresponde la dirección, sentido y distancia en una traslación?

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

#### • Respuestas:

- Combinan la respuesta sin especificar el concepto al que se refiere (7 alumnos)
- En blanco (25 alumnos)
- Moverse (1 alumno)
- Definió cada concepto (1 alumno)
- Solo se refirieron al sentido (2 alumnos)
- Solo se refirió a dirección (1 alumno)
- El recorrido (1 alumno)

#### • Dificultades y errores:

Las dificultades en esta pregunta están marcadas por una gran confusión en los conceptos, no diferenciando entre dirección y sentido, por lo que su definición es errada.

**Pregunta c) ¿Has escuchado la palabra traslación en otras asignaturas? ¿En cuáles? ¿Para qué se utilizó?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- No (9 alumnos)
- Sí, en lenguaje y ciencias naturales (4 alumnos)
- En blanco (25 alumnos)
- Trasladar algo (1 alumno)
- Sí, en algunos cuentos (1 alumno)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades radican en no recordar el concepto utilizado en otras asignaturas, si no lo recuerdan no pueden ahondar en la respuesta, y por lo tanto esta es incompleta.

**Pregunta d) ¿Qué se conserva y qué se modifica al trasladar una figura?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

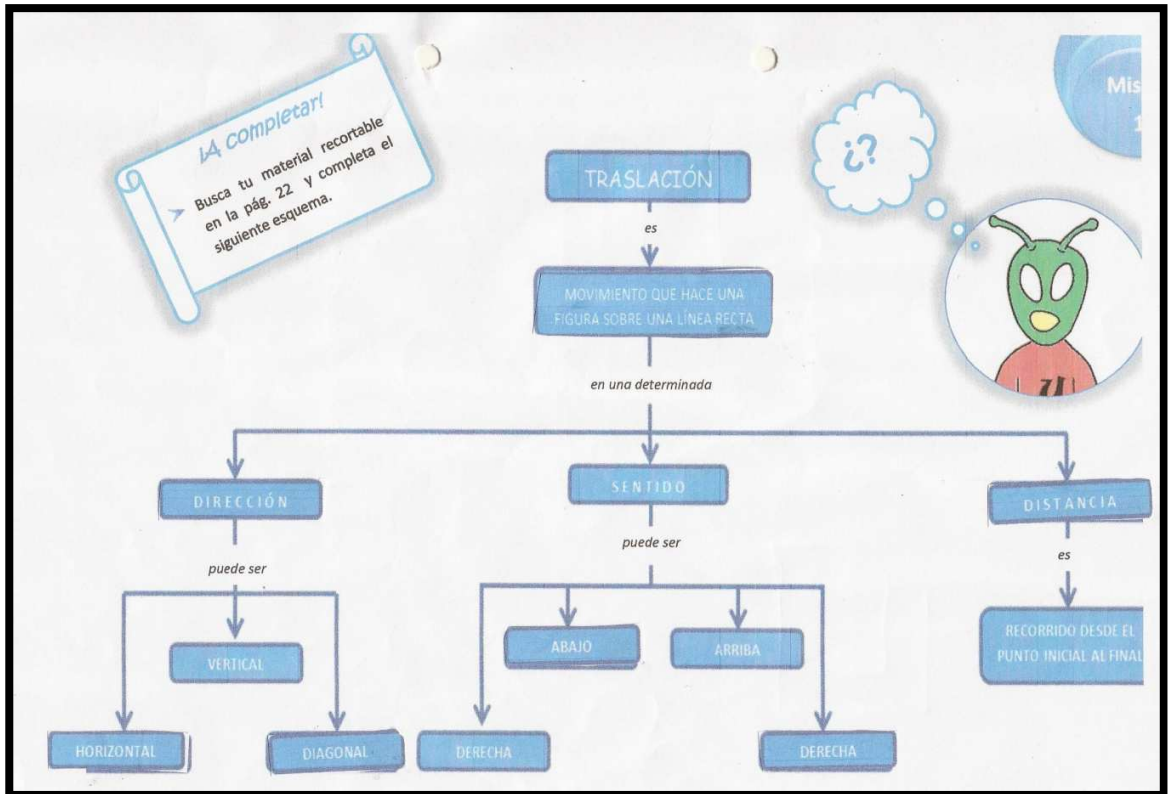
- La forma se conserva la posición se modifica (2 alumnos)
- Moverse de un lado a otro (6 alumnos)
- Que figura se modifica un carro (1 alumno)
- Que es igual (1 alumno)
- Juguetes torres, casas y colegios (1 alumno)
- Solamente se conserva la forma o la figura (3 alumnos)
- En blanco (26 alumnos)

- **Dificultades y errores:**

Las dificultades mayormente son referidas a la incomprensión de la pregunta, por lo cual muchos respondieron erradamente.



## A completar (Página 9)



A partir de la siguiente actividad los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

- Las respuestas son variadas y dependen de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

- **Dificultades y errores:**

Una de las dificultades que más se destacan es que no manejan el concepto de traslación y los elementos que conforman una traslación por lo que se confunden al momento de ubicar las palabras.

Otra dificultad que aparece está relacionada con la disminuida atención que prestaron en las actividades anteriores, por ende no son capaces de responder en forma correcta lo que se les solicita.

## 4.2.2 Cuaderno de trabajo N°2 SIMETRÍA

### Por aquí por allá (página 2)

¿Qué función cumple la línea que divide a cada imagen?

Que se ve en donde esta la mitad

¿Qué ocurrió con las imágenes al doblarlas?

Se notaba cada lado

¿Ocurrió lo mismo con todas las imágenes? ¿Por qué?

No porque todas se doblaron

#### a) ¿Qué función cumple la línea que divide a cada imagen?

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**
  - Dividir y se ve en dos partes (2 alumnos)
  - Que una parte esta corta y por cada lado se le ve una parte (1 alumnos)
  - Que se ve la mitad (7 alumnos)
  - Se ocupa para doblarla (7 alumnos)
  - Que se ve lo contrario (1 alumnos)
  - Ver si es simétrico o no (1 alumnos)
  - En blanco (19 alumnos)
- **Dificultades:**
  - Las dificultades radican en que los alumnos al doblar cada imagen, piensan concretamente que la línea divisora tiene la función de “dividir” y nada más.

#### b) ¿Qué ocurrió con las imágenes al doblarlas?

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**
  - En blanco (19 alumnos)
  - Se veía la mitad (10 alumnos)
  - No permite que se vea entera (5 alumnos)

- Si pusieron todas iguales (1 alumno)
- Se dividieron (2 alumnos)
- En una parte se ve la parte derecha (2 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades radican en no analizar qué es lo que ocurre con la imagen cuando se dobla en 2 partes, tampoco hay una mayor observación en cada parte de la imagen para al menos pensar que hay una relación entre ellas, si se parecen o no.
- Si bien hay respuestas que indican lo que sucede cuando se dobla la imagen, pero son respuestas que son evidentes y no corresponde a un análisis mayor.

### c) ¿Ocurrió lo mismo con todas las imágenes? ¿Por qué?

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**

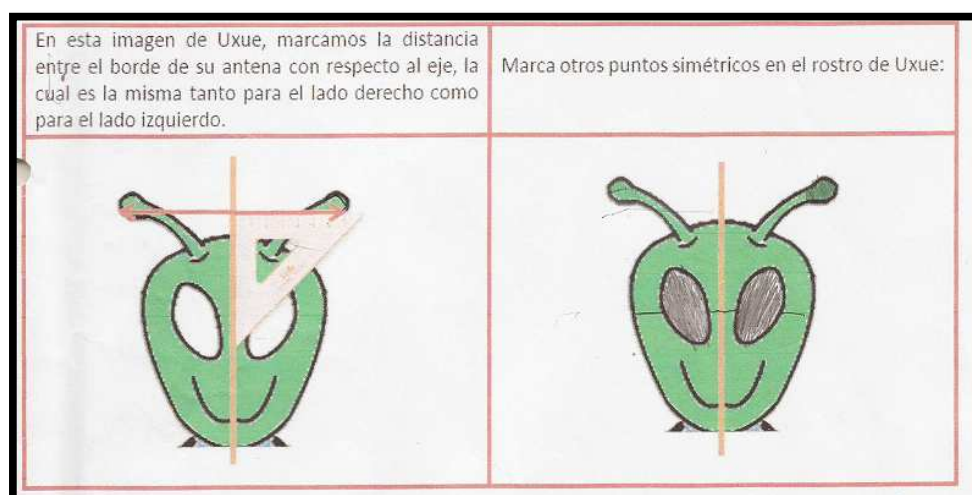
- Si porque todas se doblaron (11 alumnos)
- No porque no todas eran simétricas (1 alumno)
- Porque todas las imágenes eran iguales (7 alumnos)
- No porque está en la mitad (1 alumno)
- En blanco (19 alumnos)

- **Dificultades:**

- La dificultad que se presenta en esta pregunta es creer que porque todas las imágenes tenían una línea divisora y se doblaron, entonces lo que ocurre es igual para todas las imágenes, lo que hace creer que hay los alumnos no son capaces de observar detenidamente las imágenes y sacar una conclusión al respecto.

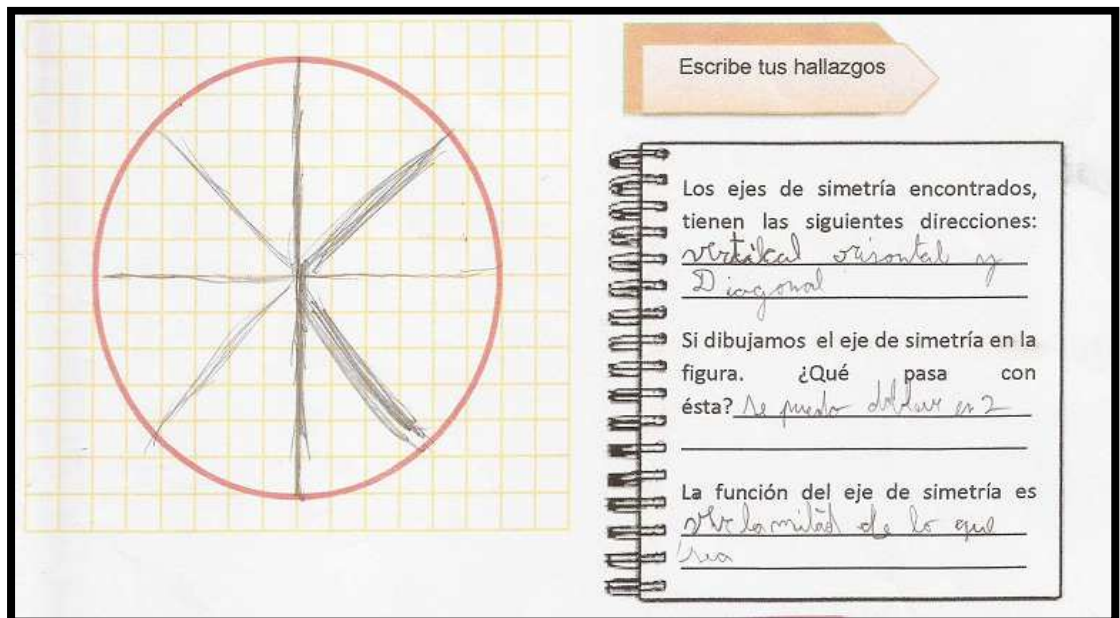
### Marca otros puntos simétricos en el rostro de Uxue (página 3)

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:



- **Respuestas:**
  - Blancos (26 alumnos)
  - Correctos (3 alumnos)
  - Hicieron líneas (10 alumnos)
- **Dificultades:**
  - Las dificultades que se presentaron en esta actividad, fue primeramente que los alumnos no contaban con regla ni escuadra, es por eso que la mayoría no realizó la actividad y aquellos que la realizaron fueron muy pocos (6) y sólo la mitad de ellos lo hizo bien. Otra dificultad es no comprender aun el concepto de simetría, por lo tanto era muy probable que no pudiesen realizar la actividad de forma adecuada o más bien no la hicieran.

**Encuentra los ejes de simetría en la siguiente figura (4)**



Los ejes de simetría encontrados, tienen las siguientes direcciones:  
vertical horizontal y  
Diagonal

Si dibujamos el eje de simetría en la figura. ¿Qué pasa con ésta? Se puede doblar en 2

La función del eje de simetría es ver la mitad de lo que  
sea

**a) Los ejes de simetría encontrados, tienen las siguientes direcciones.**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifiestan:

- **Respuestas:**
  - Diagonal vertical y horizontal (16 alumnos)
  - Vertical y horizontal (3 alumnos)
  - Arriba y abajo (1 alumno)
  - Todos. Diagonal, horizontal, vertical, oblicuo, noroeste, suroeste (1 alumno)
  - Debes doblarlo de la figura (1 alumno)
  - Ver la mitad (1 alumno)

- Si (1 alumno)
- Izquierda (1 alumno)
- Recta (1 alumno)
- En blanco (13 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades que se presentan en esta actividad es que los alumnos no conocen el concepto de “dirección”, por eso es que dan respuestas como: izquierda, recta, ver la mitad.
- También se presenta una confusión del concepto de dirección incluyendo el “sentido” de los ejes de simetría, algo que no corresponde a lo solicitado.

**b) Si dibujamos el eje de simetría en la figura. ¿Qué pasa con esta?**

- **Respuestas:**

- Se puede doblar en dos (9 alumnos)
- Se ve deforme (1 alumno)
- Puedes hacer muchas figuras (1 alumno)
- Se puede ver la mitad (5 alumnos)
- En blanco (23 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades que radican en esta pregunta es que los alumnos si bien pueden observar que al dibujar el eje de simetría en la figura está se puede doblar en 2 partes, NO son capaces de observar que ambas partes son iguales, o más bien según lo visto, ambas partes son simétricas, es por eso que la dificultad que se presenta es que no dominan aun el término de simetría.

**c) La función del eje de simetría es.**

- **Respuestas:**

- Ver la mitad (5 alumnos)
- Ver si el objeto es simétrico (1 alumno)
- Hacer una línea (4 alumnos)
- Ver el doblaje de la figura (8 alumnos)
- Encontrar la figura (1 alumno)
- En blanco (20 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades en esta actividad es principalmente no comprender la función específica que tiene el eje de simetría, ya sea porque el alumno no prestó atención a lo visto anteriormente en las actividades o porque logra entender aún el concepto de simetría.

## ¡A doblar! (Página 5)

Ahora completa la oración, con las siguientes palabras

Dos figuras son simétricas cuando tienen igual forma y tamaño, pero distinta disposición a la misma distancia del Eje de Simetría.

Forma      Eje de Simetría      Tamaño

a) Completar la oración con las siguientes palabras: Forma, Eje de Simetría, Tamaño.

- **Respuestas: Dos figuras son simétricas cuando tienen igual \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_**
  - Forma y tamaño (20 alumnos)
  - Figura y lados (1 alumno)
  - La forma y la (1 alumno)
  - Iguales y forma (1 alumno)
  - En blanco (16 alumnos)
- **Pero distinta disposición a la misma distancia del \_\_\_\_\_**
  - Eje de simetría (18 alumnos)
  - Geometría (1 alumno)
  - Cuerpos geométricos (1 alumno)
  - Simétrico (1 alumno)
  - En blanco (18 alumnos)
- **Dificultades:**
  - En esta pregunta aunque la mayoría de los que contestaron lo hicieron bien, se debe considerar que la mitad de los alumnos no respondieron la actividad, frente a esto se puede tomar como dificultad de aun hay algunos alumnos que no han entendido lo visto en clases, no tienen conocimiento de qué es la simetría y cómo se lleva a cabo, cuáles son sus consideraciones, entre otros.

## **Cuestionario Espacial (página 6)**

**a) ¿Qué ocurre con los vértices marcados en ambos lados del papel?**

- **Respuestas:**

- Los ejes de simetría (2 alumnos)
- Ayuda para unir (1 alumno)
- Se forma una figura (1 alumno)
- Se hicieron hoyos (1 alumno)
- Se forma otro triangulo (1 alumno)
- Se dobla y se solo un lado (1 alumno)
- En blanco (32 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades que radican en esta pregunta es que algunos alumnos confunden el objetivo de la pregunta con la instrucción que se dio para realizar la actividad, es por eso que responden “se hicieron hoyos”, “se dobla y se solo un lado”.
- También como dificultad se considera el hecho que no hayan entendido la actividad y por lo mismo hay tantas respuestas en blanco (31), lo que hace suponer que en ese estado de avance del cuadernillo aun hay alumnos que no dominan ni conocen el contenido que se está estudiando en el cuadernillo.

**b) ¿Qué utilidad tiene el doblar realizado en la formación del nuevo triángulo?**

- **Respuestas:**

- Las formas (1 alumno)
- El eje (1 alumno)
- Recta y para doblar (1 alumno)
- Para formar el triangulo (1 alumno)
- En blanco (35 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades que radican en esta pregunta es que los alumnos no manejan el concepto de simetría ni eje de simetría, por lo tanto no pueden responder de forma correcta o simplemente no responden. También se presentó la dificultad de confundir la función del doblar con el contexto de la actividad.

**c) Mide y marca con una regla la distancia que hay desde el vértice A al doblar y del doblar al vértice A'. ¿Cómo son esas distancias?**

- **Respuestas:**

- Iguales (4 alumnos)
- En blanco (35 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades asociadas a esta pregunta radican principalmente en que los alumnos no comprenden la instrucción de la actividad, eso explicaría por qué hay tantas respuestas en blanco.

**d) ¿Cuánto mide el ángulo formado entre el eje y el segmento A A'?**

- **Respuestas:**

- 8 cm (2 alumnos)
- Lo mismo (1 alumno)
- 5 cm (2 alumnos)
- En blanco (34 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades que se presentan en esta pregunta es que los alumnos no realizan bien el doblado del papel, por lo mismo algunas distancias son diferentes o alguno responde que la distancia es la misma entre el ángulo y el segmento. Se presenta la dificultad de no tener claridad en relación al tema de "ángulos".

**e) ¿Cómo son los triángulos ABC y A'B'C'?**

- **Respuestas:**

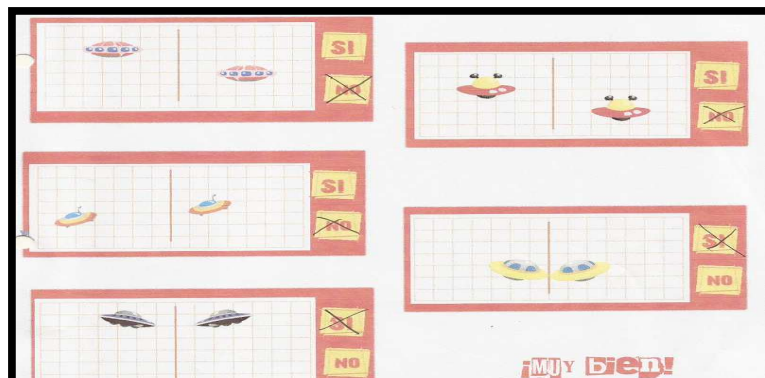
- Iguales (2 alumnos)
- Un triángulo partido y uno normal iguales (2 alumnos)
- En blanco (35 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades asociadas a esta pregunta radican en que los alumnos no realizan bien el doblado del papel, lo que los lleva a no obtener la respuesta esperada, ya que las distancias son erradas.
- También, debido a la ausencia de respuestas, se puede pensar que los alumnos no relacionan el concepto de simetría con los triángulos.

**¡A trabajar! (página 7)**

a) Indica



si las



figuras son simétricas o no, marcando con una X la alternativa correcta.

- **Respuestas:**

- Nave espacial a):

- No (correcta) (6 alumnos)

- En blanco (24 alumnos)

- Sí (9 alumnos)

- Nave espacial b):

- No (8 alumnos)

- Sí (6 alumnos)

- En blanco (25 alumnos)

- Nave espacial c):

- Sí (10 alumnos)

- No (3 alumnos)

- En blanco (26 alumnos)

- Nave espacial d):

- No (6 alumnos)

- Sí (7 alumnos)

- En blanco (26 alumnos)

- Nave espacial e):

- No (6 alumnos)

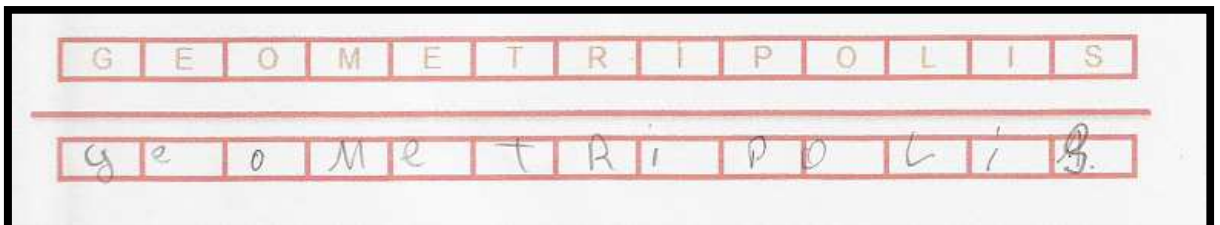
- Sí (7 alumnos)

- En blanco (26 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades asociadas a esta actividad radican en que los alumnos aun no tienen dominio del concepto de simetría ni de eje de simetría, por lo tanto no pueden llegar a la respuesta esperada. Otra dificultad es no contar con el material adecuado para poder realizar esta actividad, es decir, regla, escuadra.

**Observa el nombre de mi planeta (página 8)**



a) Observa el nombre de mi planeta, escríbelo en torno al eje de simetría.

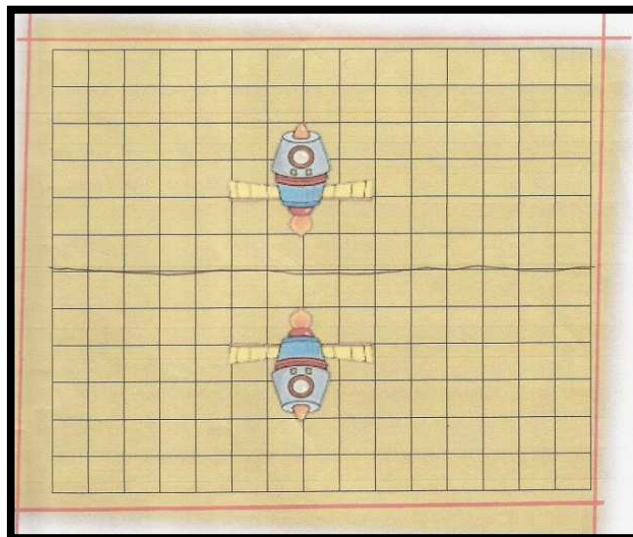
- **Respuestas:**

- Igual al original (10 alumnos)
- En blanco (29 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades asociadas a la actividad radican en que los alumnos no entienden la instrucción, es decir, no entienden que deben realizar una simetría completa al nombre del planeta, es por eso que copian tal cual el nombre abajo. También se identifica como dificultad que los alumnos no manejen aun el concepto de simetría, ya que no se observa ninguna respuesta que se asemeje a lo esperado.

b) Las siguientes figuras son simétricas con respecto a un eje que no se ha dibujado, encuéntralo sin doblar la hoja y dibújalo.



- **Respuestas:**

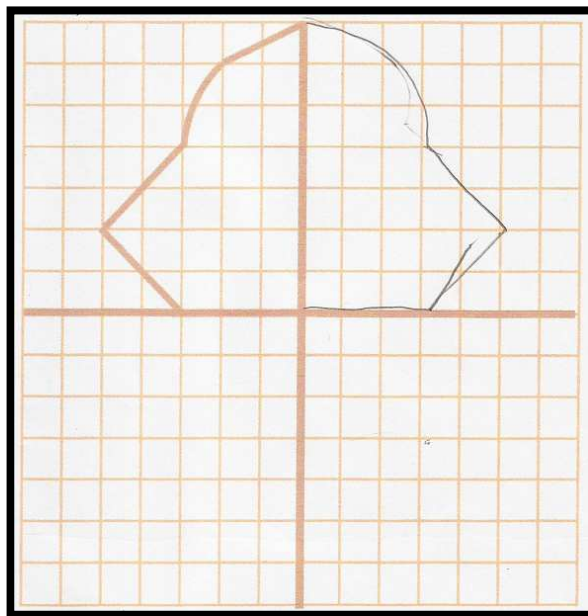
- En blanco (34 alumnos)
- Buenos (2 alumnos)
- Simetría en la misma figura (3 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades de esta actividad radican en que el alumno se confunde con respecto a qué imagen se le debe realizar una simetría, si es a las naves, o a una nave en particular, ya que se presentan respuestas que corresponden a los 2 casos.

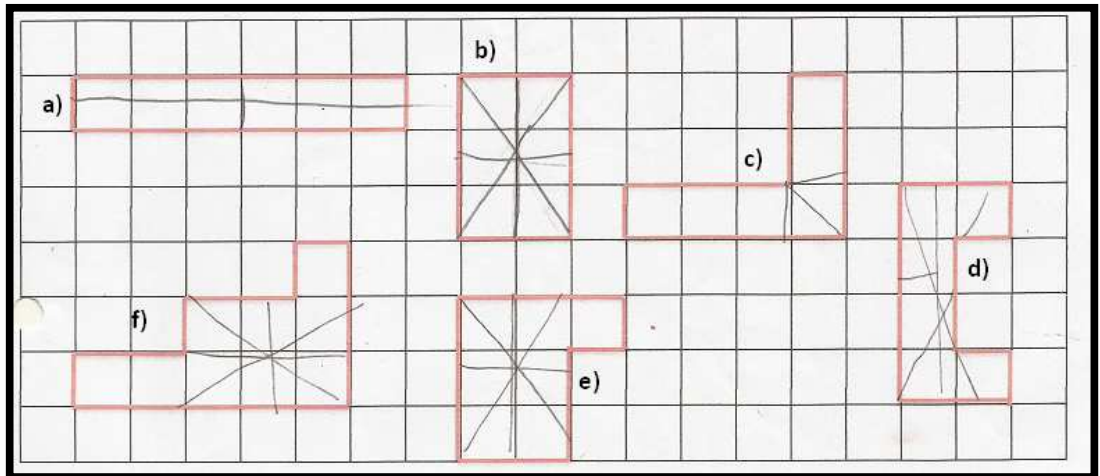
- También como dificultad se puede observar que los alumnos no saben aún realizar un eje de simetría y por lo tanto sólo trazan líneas en la imagen.

**Dibuja la simetría de la siguiente forma, con respecto al eje horizontal y vertical. (Página 9)**



- **Respuestas:**
  - Buenos (3 alumnos)
  - Incompletos (3 alumnos)
  - Eje de simetría diagonal (1 alumno)
  - Malos (3 alumnos)
  - En blanco (29 alumnos)
- **Dificultades:**
  - Las dificultades asociadas a esta actividad radican en que los alumnos no siguieron el paso a paso para realizar la simetría en la figura completa, es por eso que hay algunos incompletos (3) y otros malos (3).
  - Con esta actividad se visualiza también como dificultad el hecho que los alumnos aun no sepan realizar una simetría, por eso se presentan tantas actividades en blanco (25).

**A trabajar (página 13)**



**a) Encontrar, en caso de ser posibles ejes de simetría en las siguientes figuras.**

• **Respuestas:**

- Figura a):

Un eje de simetría (9 alumnos)

2 ejes de simetría (5 alumnos)

Malos (2 alumnos)

En blanco (23 alumnos)

- Figura b):

Con 2 ejes de simetría (1 alumno)

1 eje de simetría (3)

Malos (12 alumnos)

En blanco (23 alumnos)

- Figura c):

Buenos (sin ejes) (31 alumnos)

Malos (8 alumnos)

- Figura d):

Malos (5 alumnos)

Buenos (5 alumnos)

En blanco (29 alumnos)

- Figura e):

Buenos (31 alumnos)

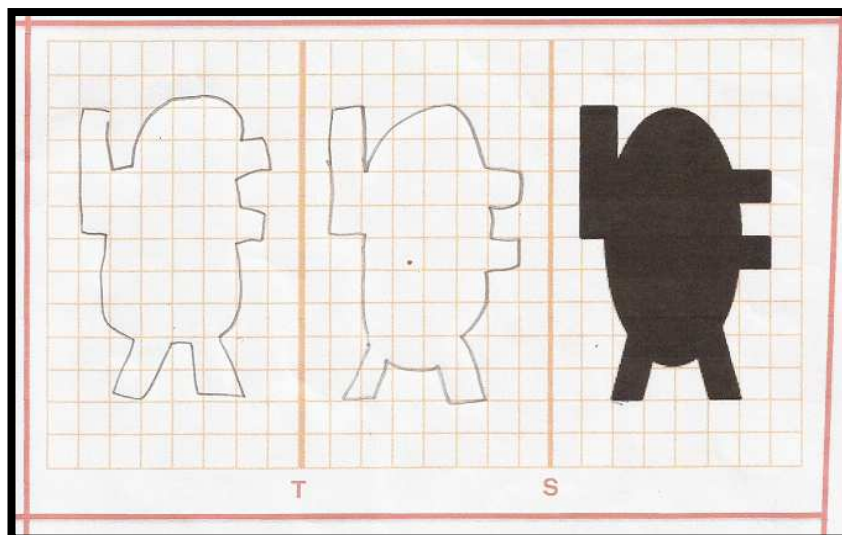
Malos (8 alumnos)

- Figura f):  
Buenos (31 alumnos)  
Malos (8 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades asociadas a esta pregunta radican en que los alumnos no manejan lo que es la simetría, ni tampoco manejan cómo se construye un eje de simetría que sea correcto. Es por eso que se presentan diversas respuestas, la mayoría respuestas que no corresponden a lo solicitado.
- Otra dificultad es tener un concepto errado de eje de simetría, pensando que es sólo trazar líneas sobre la imagen pero no considerando lo que éste realmente tiene que provocar en la figura.

**b) Dibujar la figura simétrica con respecto al eje S, luego a partir de esta nueva figura dibuja la figura simétrica con respecto al eje T. (Página 13)**



- **Respuestas:**

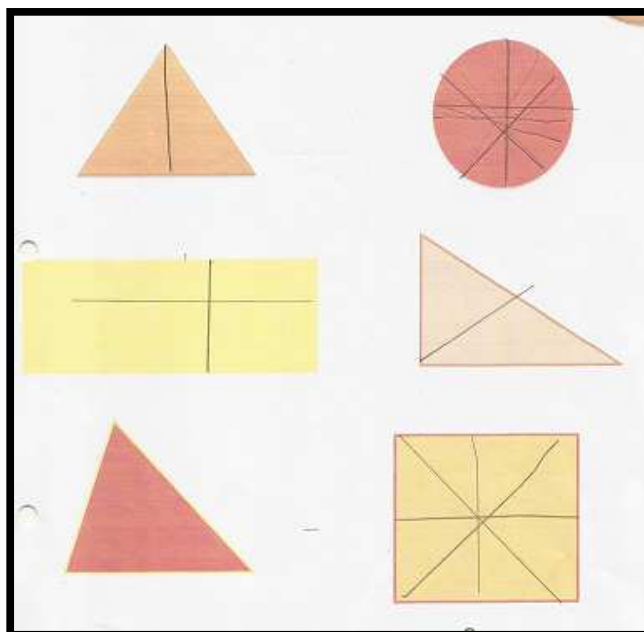
- Hicieron la figura con ejes de simetría en el punto T (4 alumnos)
- Lo dibujaron idéntico al original (3 alumnos)
- Dibujos que no corresponden a la imagen (2 alumnos)
- Blancos (30 alumnos)

- **Dificultades:**

- En esta actividad las dificultades radican en que los alumnos no entendieron de qué se trataba la actividad y por ende sólo dibujar la imagen idéntica a la original, como se muestra la foto de la actividad, también se identifica como dificultad que los alumnos no manejan el

contenido de simetría ni eje de simetría, eso explicaría la gran ausencia de realización de la actividad.

**Compruebe si las figuras son simétricas dibujando su eje de simetría (página 14)**



- **Respuestas:**
  - Triángulo naranja:  
Buenos (14 alumnos)  
En blanco (15 alumnos)  
Malos (10 alumnos)
  - Círculo Rojo:  
Buenos (7 alumnos)  
En blanco (13 alumnos)  
Malos (19 alumnos)
  - Rectángulo amarillo:  
Buenos (18 alumnos)  
Malos (9 alumnos)  
En blanco (12 alumnos)
  - Triángulo rosado:  
Buenos (27 alumnos)  
Malos (12 alumnos)

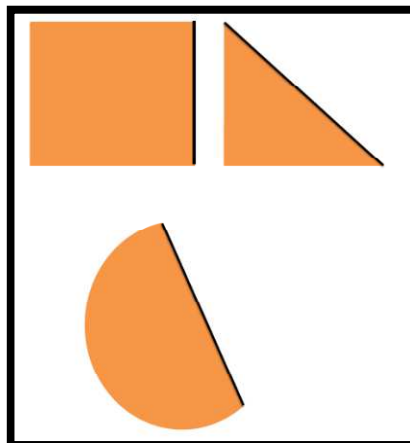
- Triangulo rojo:  
Buenos (23 alumnos)  
Malos (16 alumnos)

- Cuadrado naranja:  
En blanco (11 alumnos)  
Buenos (21 alumnos)  
Incompletos (7 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades asociadas a esta actividad radican en que los alumnos no tienen dominio del concepto de simetría ni eje de simetría, por lo mismo se presentan muchas respuestas que no corresponden a lo solicitado, también se identifica como dificultad que los alumnos asocian el eje de simetría al hecho de trazar líneas en la figura, por lo tanto no realizan el eje de simetría de forma correcta y lo confunden.

**¡A completar! (página 12)**



**a) ¿Qué debes considerar para completar la nueva figura?**

- **Respuestas:**

- Multiplicar y dividir (1 alumnos)
- La línea Simetría (3 alumnos)
- Tener la misma figura (15 alumnos)
- Tener el mismo tamaño (1 alumno)
- Tener otra figura simétrica (1 alumno)
- La otra mitad (1 alumno)
- El triangulo u otra figura (1 alumno)
- Forman las cosas (1 alumno)
- Dibujar la misma parte (3 alumnos)
- En blanco (12 alumnos)

- **Dificultades:**
  - Las dificultades asociadas a esta actividad radican principalmente que los alumnos no entienden la pregunta, por eso es que se presenta una gran variedad de respuestas.
  - Como dificultad también se identifica que los alumnos ignoran que se presenta un eje de simetría para construir la otra figura, no lo consideran.

**b) Explica, ¿de qué manera puedes comprobar de que las figuras que formaste son simétricas?**

- **Respuestas:**
  - Midiendo (3 alumnos)
  - Con el eje de simetría (20 alumnos)
  - En blanco (14 alumno)
  - Porque es el otro lado de la figura (1 alumno)
  - Sumar el doble (1 alumno)
- **Dificultades:**
  - Una de las dificultades que presenta la pregunta es que los alumnos no la entienden, no comprenden qué es precisamente lo que tienen que responder, eso se muestra en el caso de 2 respuestas que no tienen relación con la pregunta.

**c) En el caso del cuadrado ¿Tiene sólo un eje de simetría o tiene más de uno?**

- **Respuestas:**
  - Tiene 4 ejes de simetría (21 alumnos)
  - Más de uno (4 alumnos)
  - En blanco (12 alumnos)
  - Cada uno tiene ejes de simetría (1 alumno)
  - Sí, tiene más de un eje de simetría, lo único tiene que ser lo mismo que el otro (1 alumno)
- **Dificultades:**
  - Las dificultades asociadas a esta pregunta radican en que los alumnos no consideran que el eje de simetría puede tener diferentes direcciones y no sólo 2 (horizontal y vertical). También se identifica como dificultad el hecho de que los alumnos aun no manejan el concepto de simetría ni eje de simetría.



**d) Ahora que las figuras están completas. ¿Cuántos ejes de simetría tienen cada una?**

- **Respuestas:**

- Cuadrado:

- 4 ejes de simetría (20 alumnos)

- En blanco (19 alumnos)

- Rectángulo:

- Malas (14 alumnos)

- 2 ejes de simetría (6 alumnos)

- En blanco (19 alumnos)

- Circulo:

- Malos (15 alumnos)

- Buenos (5 alumnos)

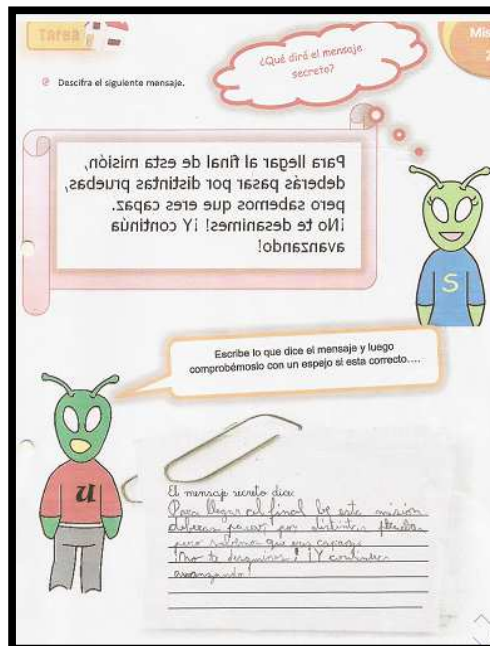
- En blanco (19 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades asociadas a esta pregunta radican en que los alumnos no manejan aun el concepto de eje de simetría y creen que es sólo dibujar líneas que unen vértices en las figuras, es por eso que se explica el hecho de que hayan tantas respuestas erróneas en esta pregunta.

- También se considera una dificultad el hecho de que los alumnos no posean instrumentos para poder corroborar el eje de simetría de una figura, ya sea regla, escuadra.

## TAREA ¿Qué dirá el mensaje secreto? (página 15)



a) Escribe lo que dice el mensaje y luego comprobémoslo con un espejo si está correcto.

- **Respuestas:**

El mensaje secreto dice...

- Incompleto (6 alumnos)
- En blanco (10 alumnos)
- Buenos (23 alumnos)

- **Dificultades:**

- Las dificultades asociadas a esta pregunta radican principalmente en que los alumnos se dieron cuenta que si daban vuelta la hoja podían ver el mensaje por completo, eso dificultó la actividad ya que no la realizaron como correspondía. Otra dificultad es no tener un elemento que permitiera identificar con facilidad el mensaje a través de la simetría, para esto podrían haber utilizado un espejo.

### 4.2.3 Cuaderno de Trabajo N°3 ROTACIÓN

#### Cuestionario espacial (Página 2)

¿Cuál es la posición inicial de Sira?

¿Cuál es su posición final?

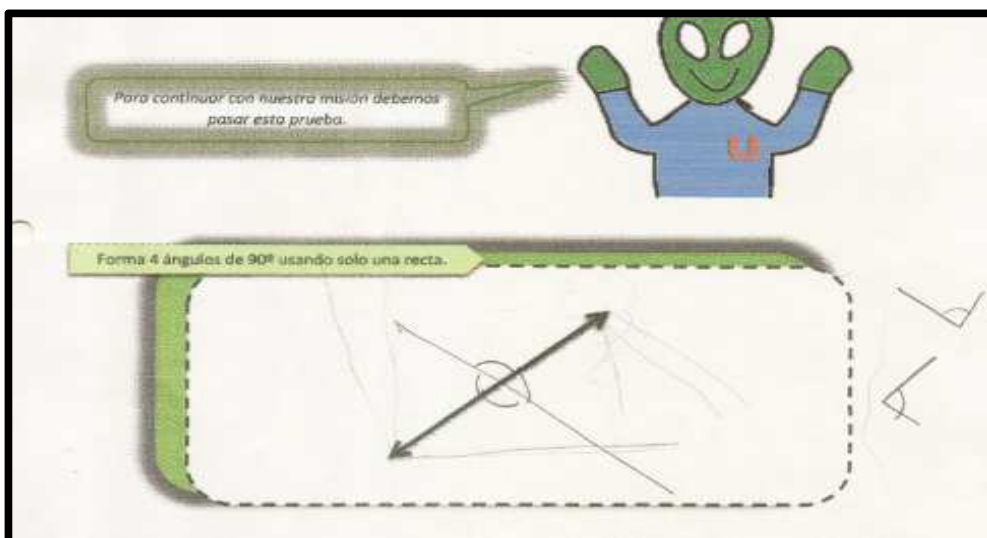
Indica con tu brazo la dirección en cómo se mueven las manecillas de un reloj. Si lo comparamos con lo que observamos, ¿Cuál fue la dirección del movimiento de la ruleta intergaláctica?

Al observar las manecillas que indican el punto inicial y el punto final de Sira, ¿Cuál es el tipo de ángulo que se forma?

\*El cuestionario espacial no es respondido por ninguno de los alumnos.

#### Practiquemos (Página 4)

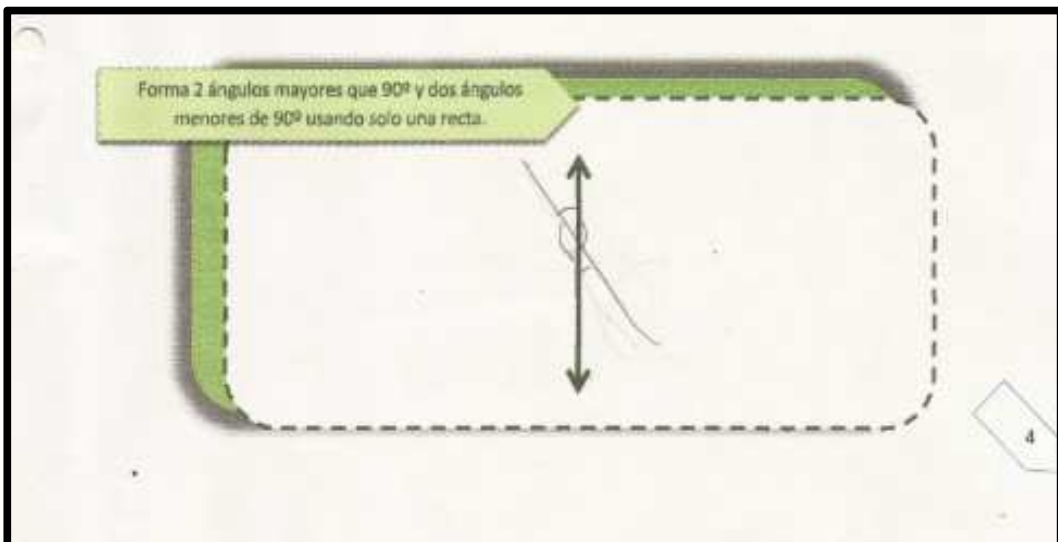
1.- Formar 4 ángulos de  $90^\circ$  usando solo una recta.



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Realizan correctamente la actividad (34 alumnos)
  - No realizan la actividad (3 alumnos)
  - No realizan los ángulos solicitados (2 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades se basan principalmente en que algunos alumnos no comprenden cómo son los ángulos de  $90^\circ$ , por lo mismo se confunden a la hora de realizar la recta. Además, se evidencia que algunos no comprendieron correctamente la instrucción dada.

2.- Formar 2 ángulos mayores que  $90^\circ$  y dos ángulos menores de  $90^\circ$  usando solo una recta.



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Realizan correctamente la actividad (29 alumnos)
  - No realizan la actividad (6 alumnos)
  - No realizan los ángulos solicitados (4 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades se basan principalmente en que algunos alumnos no comprenden el concepto de ángulo, y por lo mismo no logran identificar qué ángulos corresponden a  $90^\circ$  y cuales son menores, por ende se confunden a la hora de realizar la recta.

Además, se evidencia que algunos no comprendieron correctamente la instrucción dada.

### A jugar (página 5)



a) ¿Qué movimiento se le debe aplicar a la ficha 3 para que quede como esta ficha 3'?

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**

- Se debe rotar o girar (10 alumnos)
- Se debe girar hacia la derecha (8 alumnos)
- Se debe girar hacia la izquierda (10 alumnos)
- No responden la pregunta (6 alumnos)
- Poner de cabeza la figura (4 alumnos)
- Girarla en  $180^\circ$  (1 alumno)

- **Dificultades:** Con estas respuestas, las dificultades examinadas dan cuenta de que los alumnos confunden dirección con sentido, y algunos no tienen adquirido aún el concepto de rotación, por lo que al expresar su idea se refieren a él como girar. Además, se evidencia confusión por parte de los alumnos debido que al sobreponer las fichas éstas no coinciden en su forma, debido a un error en el material.

**b) ¿Qué movimiento se le debe aplicar a la ficha b para que quede como esta ficha b´?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Se debe girar hacia la derecha (12 alumnos)
  - Se debe girar hacia arriba (2 alumnos)
  - Se debe girar hacia abajo (1 alumno)
  - Se debe girar hacia la izquierda (4 alumnos)
  - Darla vuelta (5 alumnos)
  - Girar en 180° (1 alumno)
  - No responde la pregunta (14 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades se basan principalmente en la confusión entre dirección y sentido, es por eso que los alumnos en vez de mencionar en sentido horario o antihorario, utilizan derecha, izquierda, arriba y abajo.  
y algunos no tienen adquirido aún el concepto de rotación, por lo que al expresar su idea se refieren a él como girar. También, se evidencia que no comprenden la pregunta, por el número de alumnos que no responde la actividad.

**c) ¿Qué movimiento se le debe aplicar a la ficha 9 para que quede como esta ficha 9´?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Se debe girar hacia la derecha (8 alumnos)
  - Se debe girar hacia la izquierda (7 alumnos)
  - Girar hacia abajo (1 alumno)
  - Girar hacia arriba (3 alumnos)
  - Girar en 180° (1 alumno)
  - No responden la pregunta (19 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades evidenciadas dan cuenta de que los alumnos confunden dirección con sentido, es por eso que en vez de señalar sentido horario y antihorario mencionan derecha, izquierda,

arriba y abajo. Tampoco tienen adquirido el concepto de rotación, por lo que al expresar su idea se refieren a él como girar. Se evidencia confusión por parte de los alumnos pues al sobreponer las fichas éstas no coinciden en su forma, debido a un error del material.

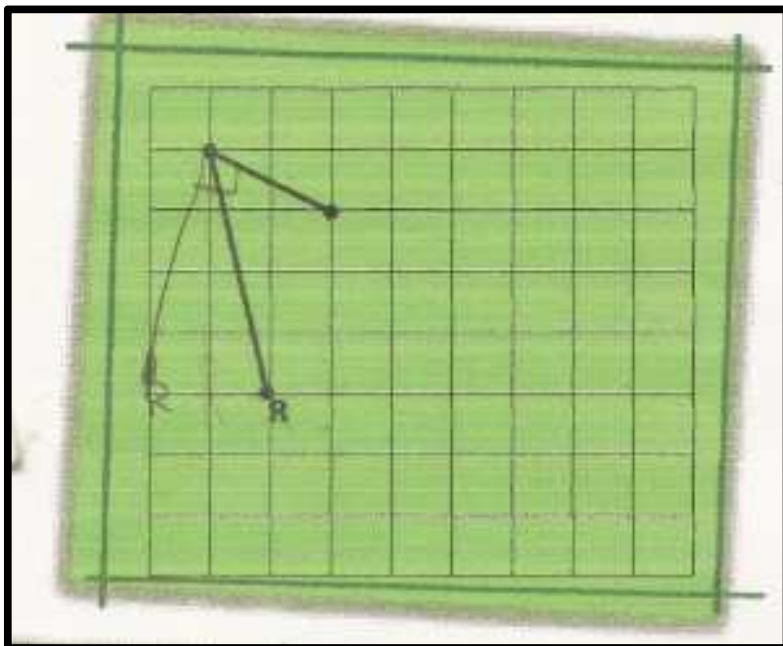
**d) ¿Qué movimiento se le debe aplicar a la ficha P para que quede como esta ficha P´?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Se debe rotar y girar (5 alumnos)
  - Se debe rotar hacia abajo (1 alumno)
  - De debe rotar hacia la derecha (6 alumnos)
  - De debe rotar hacia la izquierda (5 alumnos)
  - Girar en  $180^\circ$  (1 alumno)
  - No responden la pregunta (21 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades evidenciadas dan cuenta de que los alumnos confunden dirección con sentido, es por eso que en vez de señalar sentido horario y antihorario mencionan derecha, izquierda, arriba y abajo... Se evidencia confusión por parte de los alumnos pues al sobreponer las fichas éstas no coinciden en su forma, debido a un error del material.

### A trabajar (página 7 y 8)

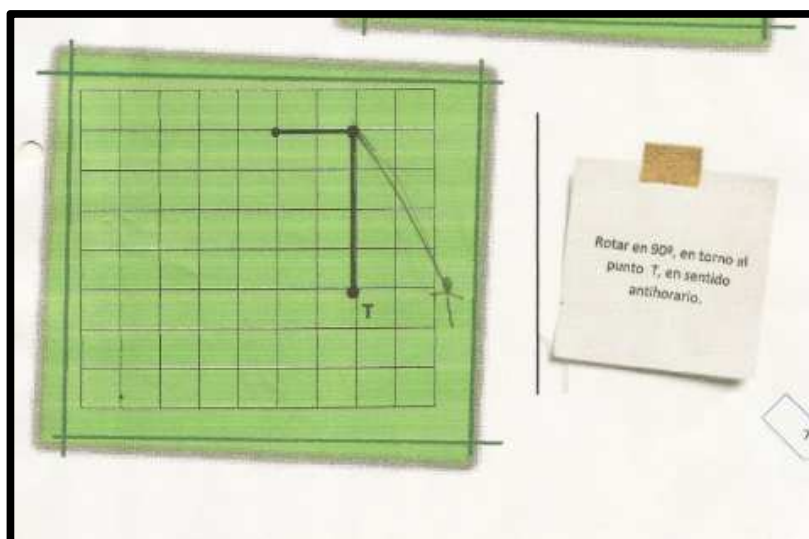
a) Rotar en  $90^\circ$ , en torno al punto R, en sentido horario



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Rotaron incorrectamente la figura (35 alumnos)
  - No realizaron la actividad (4 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades asociadas a esta pregunta radican principalmente en que no comprenden en qué consiste el movimiento de rotación ni los elementos que lo conforma, como el sentido. Tampoco manejan el concepto de ángulo ni los grados que se indican en la actividad.  
Por lo mismo la figura es rotada incorrectamente por todos quienes realizaron la actividad, puesto que lo hacían en sentido contrario a lo indicado, no tomaban en consideración los grados señalados e ignorando el punto R.

b) Rotar en  $90^\circ$ , en torno al punto T, en sentido anti horario.



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

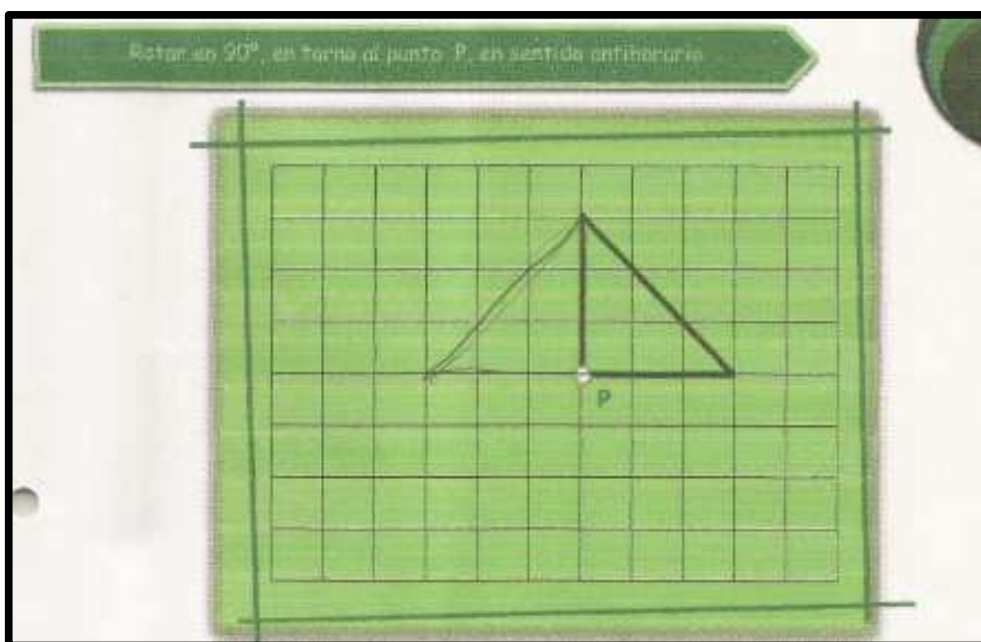
- **Respuestas:**
  - Rotaron incorrectamente la figura (19 alumnos)
  - No realizaron la actividad (20 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades asociadas a esta pregunta radican principalmente en que no comprenden en qué consiste el movimiento de rotación ni los elementos que lo conforma, como el sentido.



Tampoco manejan el concepto de ángulo ni los grados que se indican en la actividad.

Por lo mismo la figura es rotada incorrectamente por todos quienes realizaron la actividad, puesto que lo hacían en sentido contrario a lo indicado, no tomaban en consideración los grados señalados e ignorando el punto R.

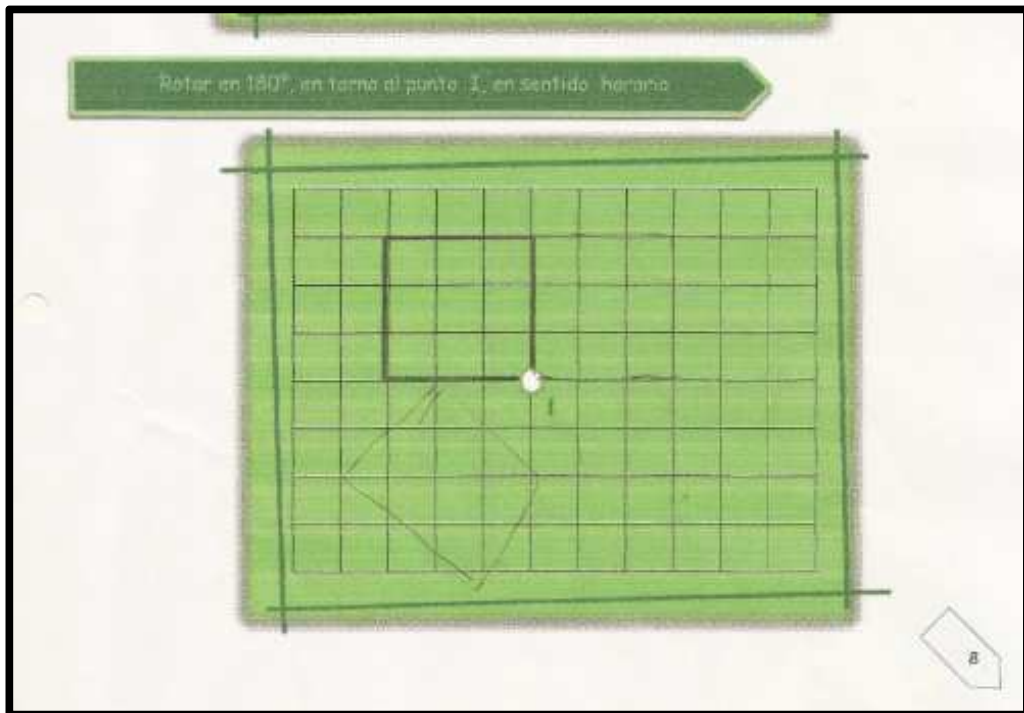
**c) Rotar en  $90^\circ$ , en torno al punto P, en sentido antihorario**



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Realizan correctamente la rotación (10 alumnos)
  - Realizan incorrectamente la rotación (7 alumnos)
  - No realizan la actividad (22 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades que se evidencian a través de las respuestas de los alumnos, es que en primera instancia no manejan el concepto de rotación, y por otro lado tienden a confundirlo con el movimiento de traslación. Les dificulta el sentido hacia donde debe rotarse la figura y cuánto debe hacerlo, puesto que no manejan el concepto de sentido, ángulo y grados.

d) Rotar en  $180^\circ$ , en torno al punto I, en sentido horario

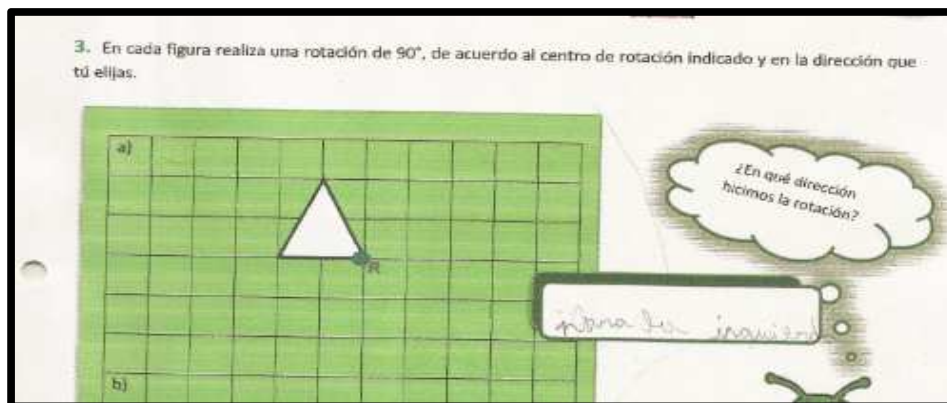


A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Realizan correctamente la rotación (2 alumnos)
  - Realizan incorrectamente la rotación (12 alumnos)
  - No realizan la actividad (25 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades que se evidencian a través de las respuestas de los alumnos, es que en primera instancia no manejan el concepto de rotación, y por otro lado tienden a confundirlo con el movimiento de traslación. Les dificulta el sentido hacia donde debe rotarse la figura y cuánto debe hacerlo, puesto que no manejan el concepto de sentido, ángulo y grados.

### Actividad: ¿Cómo quedarán las figuras? (página 9)

a) Realiza una rotación de  $90^\circ$ , de acuerdo al centro de rotación indicado y en la dirección que tú elijas:

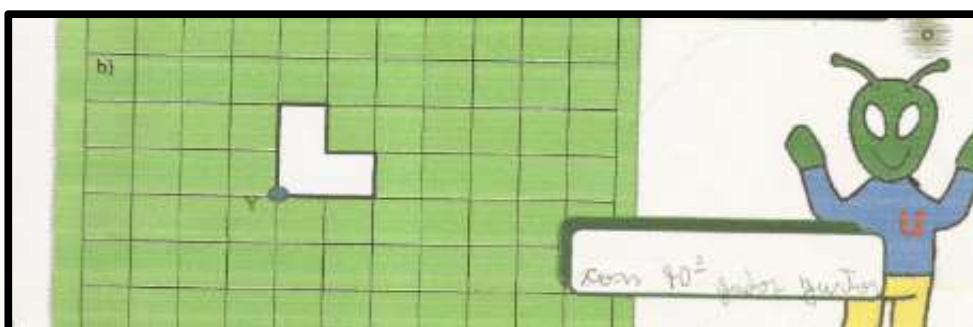


A

partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

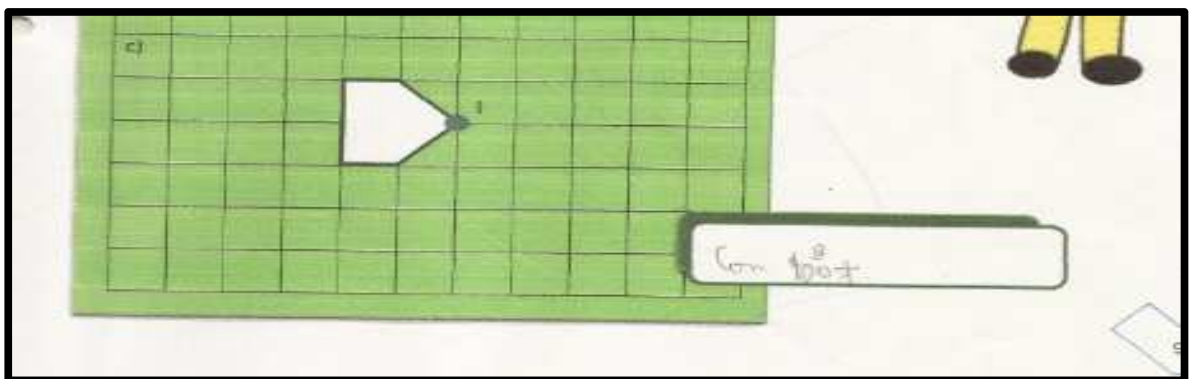
- **Respuestas:**
  - Realizan correctamente la rotación (1 alumno)
  - Realizan incorrectamente la rotación (26 alumnos)
  - No realizan la actividad (12 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades asociadas a esta pregunta radican principalmente en que los alumnos no manejan el concepto de rotación y tienden a confundirlo con el movimiento de traslación. Confunden el sentido horario con el antihorario por lo que rotan la figura en el sentido contrario al que ellos mismos señalan. También tienen dificultades con respecto a los ángulos y a las medidas de éstos.

c) Realiza una rotación de  $90^\circ$ , de acuerdo al centro de rotación indicado y en la dirección que tú elijas.



- **Respuestas:**
  - Realizan correctamente la rotación (3 alumnos)
  - Realizan incorrectamente la rotación (22 alumnos)
  - No realizan la actividad (14 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades asociadas a esta pregunta radican principalmente en que los alumnos no manejan el concepto de rotación y tienden a confundirlo con el movimiento de traslación. Confunden el sentido horario con el antihorario por lo que rotan la figura en el sentido contrario al que ellos mismos señalan. También tienen dificultades con respecto a los ángulos y a las medidas de éstos.

c) Realiza una rotación de  $90^\circ$ , de acuerdo al centro de rotación indicado y en la dirección que tú elijas:



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Realiza incorrectamente la rotación (22 alumnos)
  - No realizan la actividad (17 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades asociadas a esta pregunta radican principalmente en que los alumnos no manejan el concepto de rotación y tienden a confundirlo con el movimiento de traslación. Confunden el sentido horario con el anti horario por lo que rotan la figura en el sentido contrario al que ellos mismos señalan. También tienen dificultades con respecto a los ángulos y a las medidas de éstos.

**Marca con una X la alternativa correcta (página 10)**

4. Marca con una X la alternativa correcta

Misión 3

¿En qué par de figuras observas una rotación?

A

B

C

D

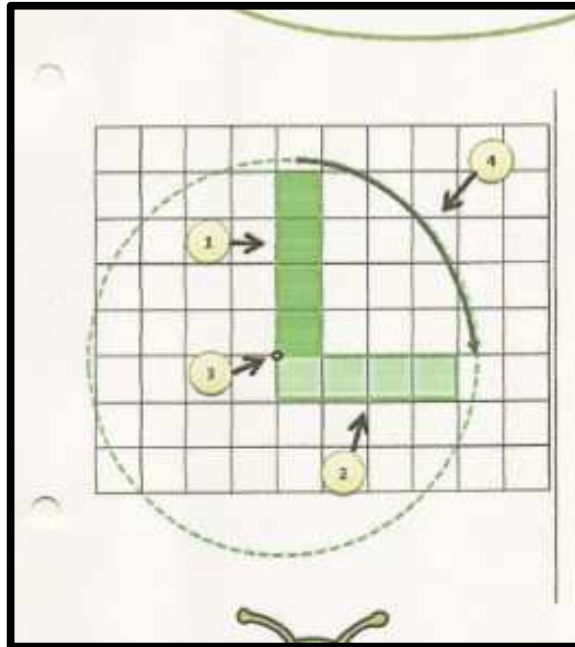
10

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Alternativa A (6 alumnos)
  - Alternativa B (9 alumnos)
  - Alternativa C (4 alumnos)
  - Alternativa D (4 alumnos)
  - Marcaron más de una alternativa (2 alumnos)
  - No responden la actividad (14 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades que presentaron los alumnos al responder esta actividad básicamente son que no manejan el concepto de rotación, y además suelen confundirlo con el de traslación, cayendo en el error debido a que las imágenes presentadas a primera vista demuestran un movimiento de rotación pero al contar las distancias en realidad son una traslación.

### A jugar (página 11)

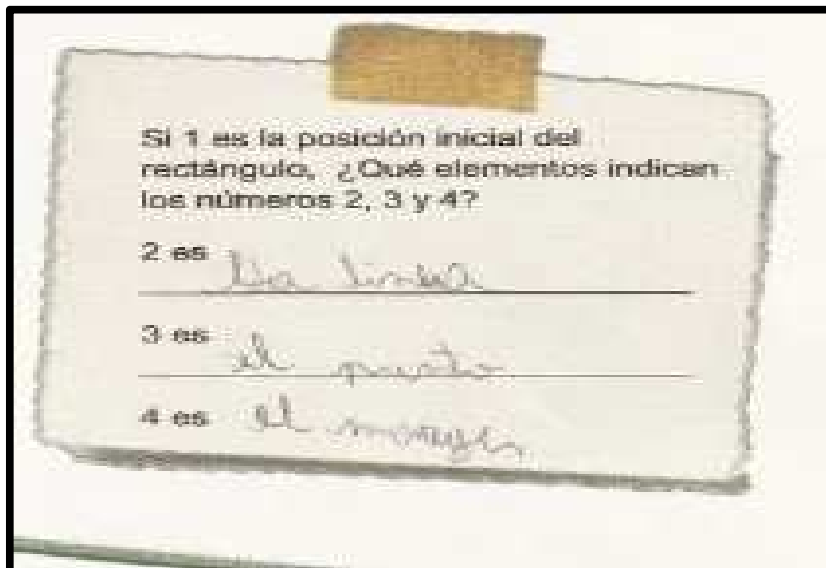
d) El movimiento que realiza el rectángulo verde es de ...



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Rotación (10 alumnos)
  - Giro en  $90^\circ$  (2 alumnos)
  - Giro en más de  $90^\circ$  (3 alumnos)
  - Traslación (1 alumno)
  - Hacia la derecha (3 alumnos)
  - No responden la actividad (20 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades que se encontraron a partir de las respuestas de los alumnos son que no logran identificar que el movimiento realizado es de rotación, y tienden a confundirlo con traslación. La mayoría no logra completar a cabalidad la respuesta debido a que no logran identificar el sentido del movimiento, puesto que lo confunden con dirección.

e) Si 1 es la posición inicial del rectángulo. ¿Qué elementos indican los números 2, 3 y 4?



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

• **Respuestas:**

❖ 2 es:

- La línea (1 alumno)
- La recta (1 alumno)
- Se movió (1 alumno)
- Posición final (1 alumno)
- Derecha (1 alumno)
- No responde la actividad (31 alumnos)
- Número 3 (1 alumno)
- Vértice (1 alumno)
- Menos de  $90^\circ$  (1 alumno)

❖ 3 es:

- Vértice (1 alumno)
- Agudo (1 alumno)
- Se va a mover (2 alumnos)
- Ángulo (1 alumno)
- Derecha (1 alumno)
- No responde la actividad (33 alumnos)

❖ 4 es:

- El margen (1 alumno)
- Ángulo (1 alumno)
- Se está moviendo (1 alumno)
- Rotación (1 alumno)
- Izquierda (1 alumno)

- Es 90° (1 alumno)
- No responden la actividad (33 alumnos)

- **Dificultades:** A partir de las respuestas de los alumnos, las principales dificultades radican en que no conocen los elementos que conforman un movimiento de rotación, por lo que nombran elementos extraídos de otros con
- textos, como margen, recta, etc. Además, se evidencia que no realiza la actividad a conciencia puesto que no observa a qué se refiere cada número, por lo mismo responden erróneamente.

### Cuestionario espacial (página 13)

¿En qué color estabas ubicado inicialmente en la actividad "Ronda de Estrellas de Colores"?

¿En qué dirección nos movimos en la ronda? ¿Coincidió con el movimiento de las manecillas del reloj?

¿En qué color quedaste ubicados finalmente en la "Ronda de Estrellas de Colores"?

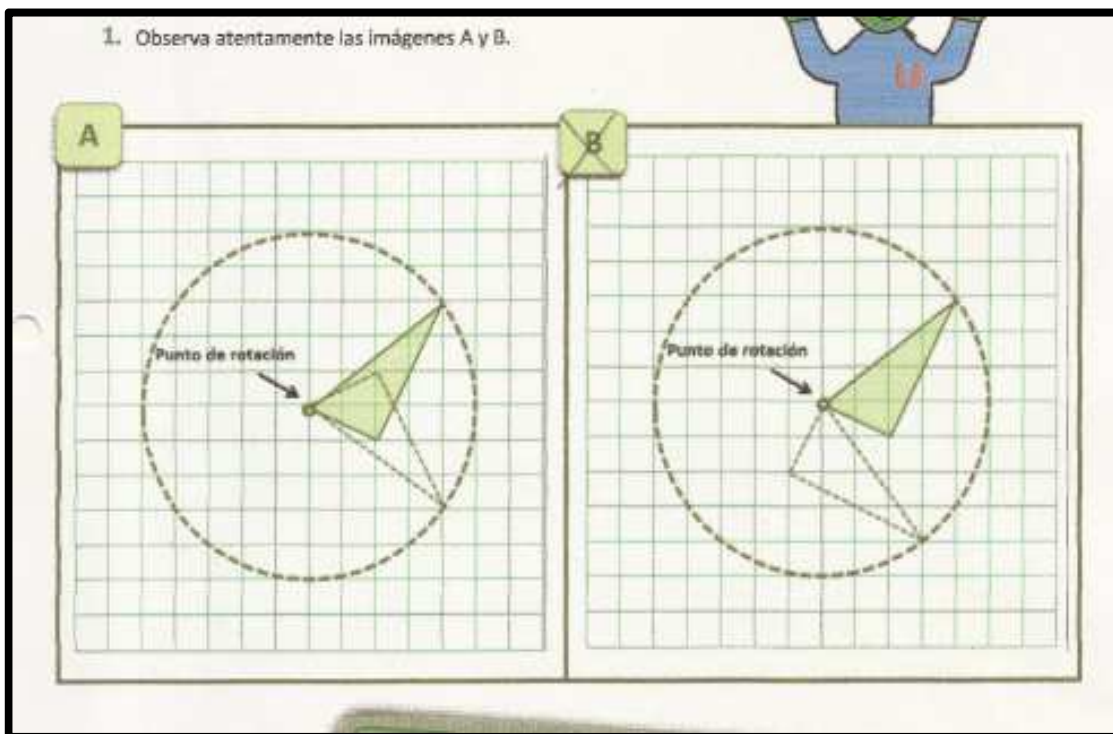
¿Cuál fue el tipo de ángulo que formamos al movernos? ¿Cómo lo sabemos? Explica.

¿Qué función cumple el compañero que se ubicó al centro de la ronda?

\* El cuestionario espacial no fue respondido por ningún alumno.



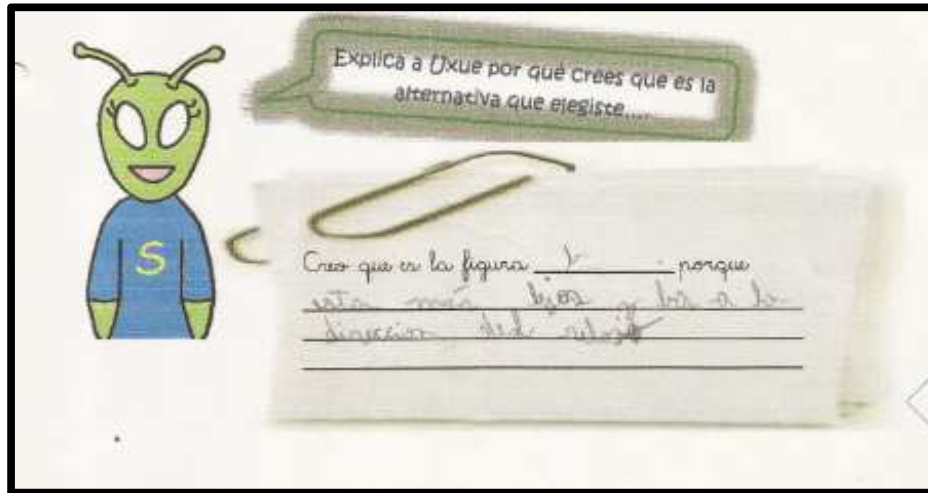
A trabajar: ¿En cuál de las imágenes la figura fue rotada?  
(Página 14)



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Alternativa B (18 alumnos)
  - Alternativa A (4 alumnos)
  - Alternativa A y B (2 alumnos)
  - No responden la actividad (15 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades presentadas están enfocadas principalmente a que no se comprende el concepto de rotación, ignorando que una cualidad de este movimiento es que la figura no cambia su forma.

## Explica Uxe (página 14)



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**

- Alternativa A (2 alumnos)
- Alternativa B (18 alumnos)
- No responden la actividad (19 alumnos)

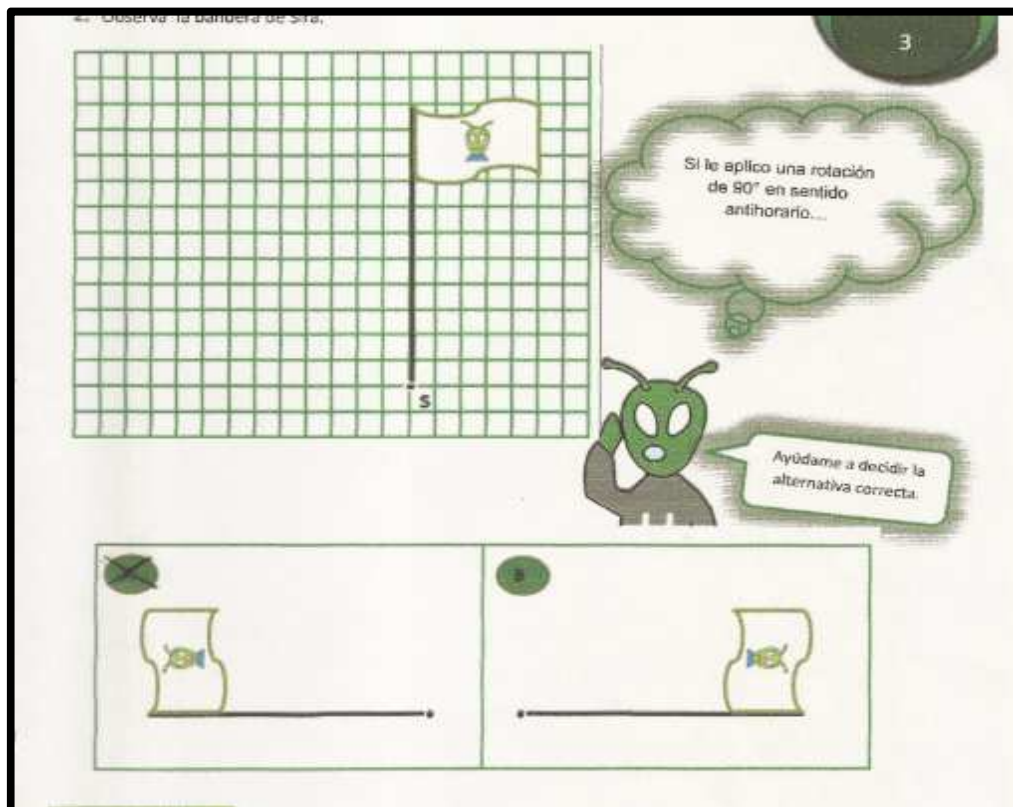
- **Justificación de la respuesta:**

- Se mueven en sentido del reloj (8 alumnos)
- Por qué la figura esta rotada (12 alumnos)
- No justifican la respuesta (19 alumnos)

- **Dificultades:** Las dificultades entorno a la preguntan radican en que logran identificar que es una rotación pero no los elementos que la componen, por lo mismo, es que una cantidad considerable de alumnos no son capaces de justificar su respuesta. Además suelen creer que la rotación solo ocurre en sentido horario asimilándolo a las manecillas del reloj.

### Observa la bandera de Sira (página 15)

¿Cuál es la alternativa correcta?

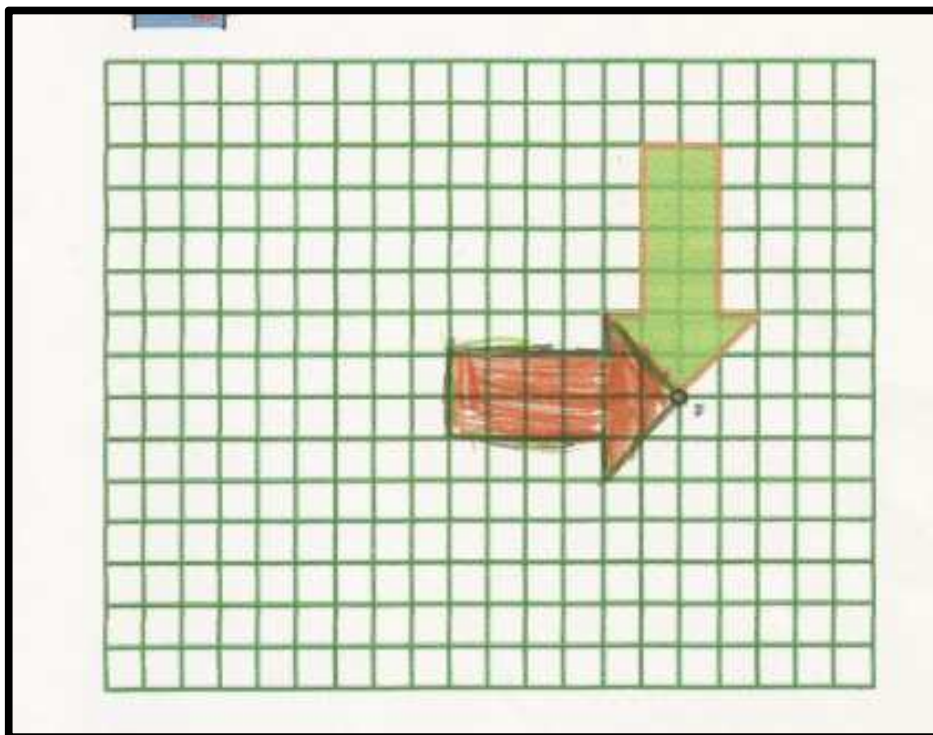


A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Alternativa A (19 alumnos)
  - Alternativa B (11 alumnos)
  - Alternativa A y B (2 alumnos)
  - No responden la actividad (7 alumnos)
- **Justificación de la respuesta:**
  - En sentido horario (4 alumnos)
  - Porque es una rotación (4 alumnos)
  - No responden la actividad (10 alumnos)
  - Respuestas incoherentes a la pregunta, como ejemplo: " porque es más bonito", "porque yo lo quiero" (21 alumnos)
- **Dificultades:** Las principales dificultades encontradas están relacionadas con que algunos alumnos creen que el movimiento de rotación solo se da en sentido horario, ignorando el sentido anti

horario y desconociendo en qué consiste. A la hora de justificar las respuestas, se evidencia que tienen grandes dificultades para expresar lo que piensan, respondiendo incoherencias frente a la pregunta, como por ejemplo: “porque yo quiero” o “porque es más bonito”.

### Ayúdame a realizar una rotación (página 16)

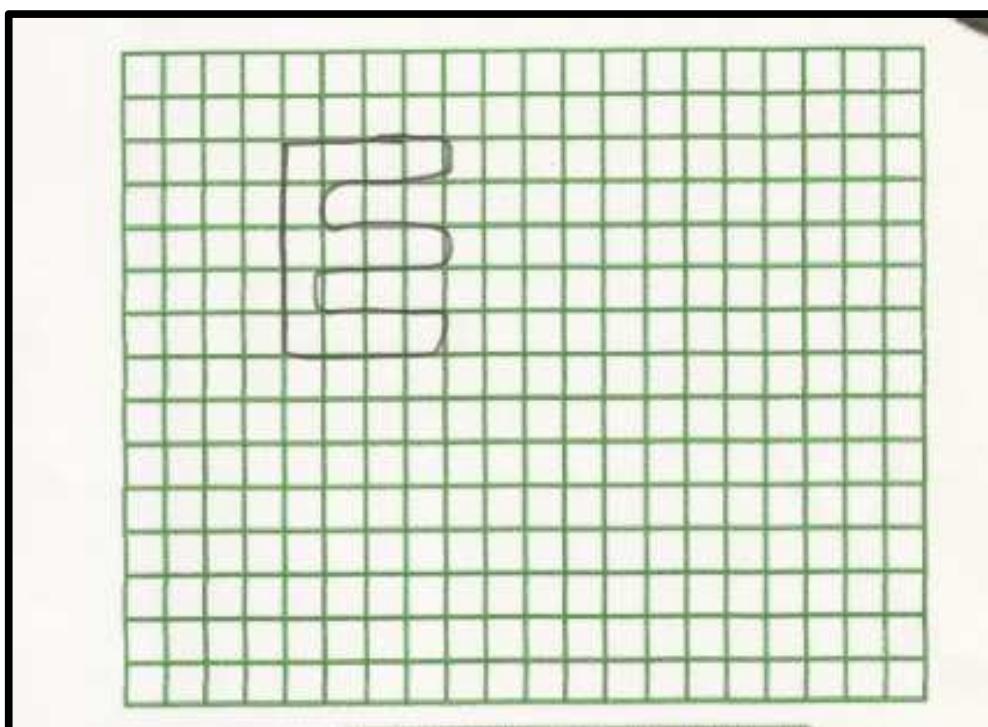


A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas**
  - Realizaron una rotación en  $180^\circ$  (4 alumnos)
  - Realizaron una rotación en  $90^\circ$  en sentido anti horario (4 alumnos)
  - Realizaron traslaciones en diferentes sentidos (6 alumnos)
  - No realizaron la actividad(25 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades evidenciadas dan cuenta de que los alumnos confunden el movimiento de rotación con el de traslación, por lo mismo en la cuadrícula varios trasladaron la figura.

En varios casos los alumnos rotaron la figura en el sentido contrario al indicado y en los grados incorrectos, debido a que no comprenden los conceptos de sentido y grados de un ángulo.

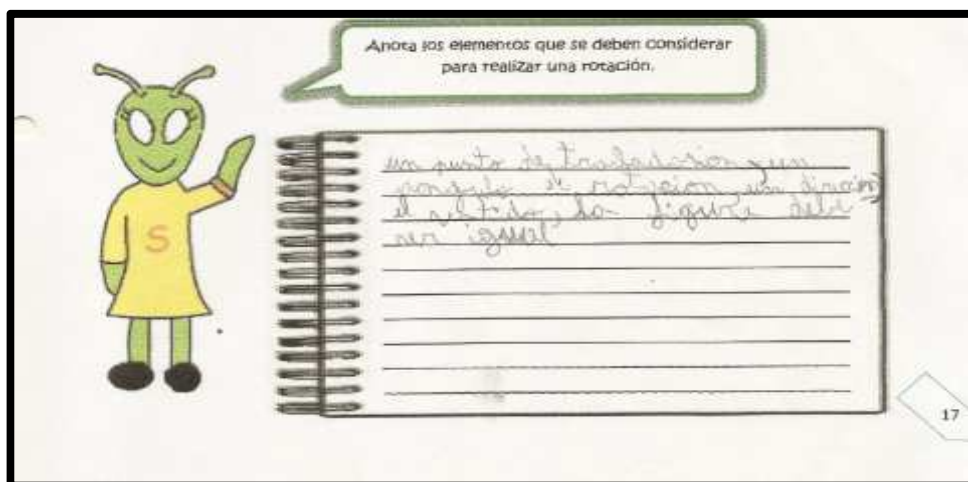
**Dibuja la Letra E en la cuadrícula (Página 17)**



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas :**
  - Dibujan la letra E pero no realizan rotación (8 alumnos)
  - Realizan una rotación incorrecta (10 alumnos)
  - No realizan la actividad (21 alumnos)
  
- **Dificultades:** Las dificultades identificadas en torno a la pregunta apuntan a que algunos alumnos en vez de rotar la figura la trasladan debido a que no logran diferenciar ambos movimientos. No manejan el concepto de anti horario ni tampoco los ángulos de  $90^\circ$  por lo mismo rotan la figura en el sentido y grados incorrectos.

## Elementos de una rotación (Página 17)



A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - No responden la actividad (5 alumnos)
  - Las respuestas son correctas, pero agregan el concepto de “dirección” (33 alumnos)
- **Dificultades:** Frente a la presente pregunta no se evidenciaron muchas dificultades, puesto que la mayoría de los alumnos respondieron correctamente, pero al nombrar los elementos propios del movimiento de rotación, agregaron el concepto de dirección evidenciando una confusión entre rotación y traslación.

## Estamos por terminar nuestro viaje.... (Página 18)

3

Estamos por terminar nuestro gran viaje...  
(Árimal)

5. Con tus palabras, responde las siguientes preguntas

a) Explica el movimiento de rotación  
*que la rotación son girar las cosas*

b) ¿Para qué sirve el ángulo y el centro de rotación?  
*para ser más fácil rotarlo*

c) ¿Has escuchado la palabra rotación en otras asignaturas? ¿En cuáles?  
¿Para qué se utilizó?  
*no*

d) ¿Qué se conserva y qué se modifica al rotar una figura?  
*la figura*

### a) Explica el movimiento de rotación

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas**

- Se giran las cosas (10 alumnos)
- Izquierda, derecha, arriba y abajo (3 alumnos)
- Tiene ángulo, direcciones, puntos de rotación, sentido y la figura no cambia de tamaño (1 alumno)
- Puede ser anti horario y horario (1 alumno)

- Una rotación es en torno a un punto fijo llamado centro de rotación (5 alumnos)
  - No responden la actividad (19 alumnos)
- **Dificultades:** A partir de las respuestas de los alumnos, las principales dificultades son confundir rotación con traslación y por eso nombrar las dirección, elementos no presentes en la rotación. Debido a la gran cantidad de alumnos que no respondieron la actividad una dificultad que se evidencia es que no comprendieron la pregunta o no saben cómo expresar en palabras lo que es la rotación.

**d) ¿Para qué sirve el ángulo y el centro de rotación?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas:**
  - Para rotar la figura (9 alumnos)
  - Respuestas incoherentes con la pregunta, como por ejemplo: “Para las pelotas ruedas”, “para calcular” (7 alumnos)
  - No responden la actividad (23 alumnos)
- **Dificultades:** A partir de las respuestas de los alumnos, las principales dificultades fueron no comprender la función que cumplen los elementos mencionados en el movimiento de rotación y por eso caer en respuestas incoherentes frente a la pregunta planteada como: “Para las pelotas ruedas”, entre otras. Debido a la gran cantidad de alumnos que no respondieron la actividad una dificultad que se evidencia es que no comprendieron la pregunta o no saben cómo expresar en palabras la función de aquellos elementos.

**e) ¿Has escuchado la palabra rotación en otras asignaturas? ¿En cuáles? ¿Para qué se utilizó?**

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas**
  - En matemáticas (8 alumnos)
  - En ciencias naturales (2 alumnos)
  - En artes (1 alumno)
  - En mi casa (1 alumno)
  - No responde la pregunta (19 alumnos)
  - Nunca lo he escuchado (8 alumnos)



- **Dificultades:** La pregunta no presenta grandes dificultades, puesto que la mayoría de los alumnos que respondió si habían escuchado el concepto de rotación en otras asignaturas. Con respecto a los alumnos que no respondieron puede deberse a que no comprendieron a lo que se refería la pregunta.

f) ¿Qué se conserva y qué se modifica al rotar una figura?

A partir de la siguiente pregunta los alumnos manifestaron:

- **Respuestas**
  - Se conserva y se modifica la figura (5 alumnos)
  - No sé (2 alumnos)
  - Se conserva la forma y se modifica la dirección (1 alumno)
  - Cambia el tamaño (2 alumnos)
  - Nada, solo cambia el lugar (1 alumno)
  - Se conserva la forma y se modifica la posición (1 alumno)
  - No responde a la pregunta ( 27 alumnos)
- **Dificultades:** Las dificultades evidenciadas a través de las respuestas de los alumnos son que algunos no logran diferenciar el concepto de sentido con dirección debido a la confusión entre el movimiento de rotación con el de traslación. Además, por la gran cantidad de alumnos que no responden se evidencia que no comprenden la pregunta, o que no comprenden a cabalidad el concepto de rotación y por lo mismo no logran identificar los elementos que lo componen.

### 4.3 PRESENTACIÓN CONFRONTACIONES

Como ha sido mencionado anteriormente en esta investigación la metodología está basada en la ingeniería didáctica, la cual consta de diferentes etapas. En este capítulo se abordará la etapa de la validación a partir de las confrontaciones entre los análisis a priori y a posteriori de las respuestas entregadas por los estudiantes durante la realización de los tres cuadernillos (traslación, simetría y rotación) contrastando un cierto número de hipótesis en los análisis a priori con los datos surgidos de la realización efectiva de las actividades expuesta en el análisis a posteriori.

Para una mayor comprensión a continuación se cita a Michèle Artigue refiriéndose a la metodología de la ingeniería didáctica como también a la función que tienen las confrontaciones de los análisis a priori y a posteriori dentro de ésta: “La metodología de la ingeniería didáctica se caracteriza también, en comparación con otros tipos de investigación basados en la experimentación en clase, por el registro en el cual se ubica y por las formas de validación a las que está asociada. De hecho, las investigaciones que recurren a la experimentación en clase se sitúan por lo general dentro de un enfoque comparativo con validación externa, basada en la comparación estadística del rendimiento de grupos experimentales y grupos de control. Este no es el caso de la ingeniería didáctica que se ubica, por el contrario, en el registro de los estudios de caso y cuya validación es en esencia interna, basada en la confrontación entre el análisis a priori y a posteriori” Artigue, M; Douady, R; Moreno, L; Gómez, P (editor); “Ingeniería didáctica en educación matemática”, Bogotá, Colombia, Grupo editorial Iberoamérica.)

### **4.3.1 Cuaderno de Trabajo N°1 TRASLACIÓN**

#### **Cuestionario espacial (página 2)**

A partir de los análisis a priori que se realizaron en la actividad “Vamos de paseo”, se creía que existirían algunas dificultades en la comprensión de las preguntas debido a la posibilidad de confusión entre la actividad “Vamos de paseo” y “el meteorito”, ya que al ser realizadas una tras otra podían responder en relación a ambas cuando sólo se pedía en base a la de “Vamos de paseo”. Confrontando los a priori con los a posteriori, se comprobó que la dificultad anticipada realmente los llevó al error. Esto ocurre debido a la proximidad con que se ejecutan ambas actividades, sin que haya un trabajo en torno a la actividad “el meteorito”, por lo que pasando a la actividad “Vamos de paseo” se toman dos momentos como si fuesen uno.

#### **Cuestionario espacial 2.0 (página 4)**

En esta actividad, los alumnos debían seguir respondiendo preguntas en torno a la actividad “Vamos de paseo”, por lo que se esperaba que tuvieran dificultades en la comprensión de la función de la cartulina graduada y en dar las indicaciones del trayecto recorrido por el auto. El análisis a posteriori evidenció que muchos de los estudiantes daban características del material, pero no se centraba en su función. Además, daban direcciones, pero confundiendo dirección con sentido, por lo que se produjo las dificultades anticipadas. Se considera que sucedió esto ya que a estas alturas, el alumno no tiene un manejo conceptual del tema de traslación, y a pesar de que lo leyeron en la página anterior, aún nos son capaces de apropiarse de los conceptos al momento de responder.

#### **Practiquemos (página 4)**

En la actividad practiquemos, los estudiantes debían completar una actividad corta, que requería la aplicación de los conceptos de dirección, sentido y número de cuadrados en que una figura se trasladaba. Se creía que los alumnos presentarían una confusión respecto a los términos dirección, sentido y distancia, no comprendiendo en totalidad que significaban cada uno de ellos, a pesar de que en la página anterior se encontraba su explicación y ejemplificación. Sin embargo, en los análisis a posteriori se evidencia que los alumnos (en su mayoría) comprendieron los

conceptos respondiendo en forma correcta, por lo que se cree que la explicación de los conceptos dirección, sentido y distancia permitieron que los alumnos verdaderamente los entendieran, sobre todo con la ayuda de ejemplos. Esta actividad es pertinente, ya que en ella se aplica todo lo que se ha tratado en las páginas anteriores.

### **Ejercicio 1 (página 6)**

En esta actividad, los estudiantes debían ubicar las figuras geométricas en los rectángulos, siguiendo las indicaciones que aparecen en el comienzo. Con respecto a este ejercicio, en el análisis a priori, se creía que la dificultad sería la confusión de los alumnos al momento de realizar el conteo de los cuadrados, siendo esto comprobado en los análisis a posteriori, ya que esa fue la dificultad más recurrente, y que les llevó a no ubicar la figura en el lugar indicado. Se considera que esta actividad confunde, ya que presenta todas las figuras en el mismo plano, pudiendo el alumno confundirse de indicación y dibujar otra figura.

### **Ejercicio 2 (página 6)**

En esta actividad los alumnos debían marcar una alternativa que representara el recorrido realizado por Saturno, el que estaba marcado en el plano. Se creía que las posibles dificultades de los alumnos iban a radicar en no observar de forma cuidadosa las flechas de cada alternativa y por ende confundir la dirección. Sin embargo, el análisis a posteriori evidenció que los alumnos sí fueron capaces de ubicar las flechas de manera correcta y por ende llegar a la alternativa que correspondía al viaje del planeta.

Lo que corrobora el análisis anterior es que los alumnos sí pudieron llegar a la alternativa correcta debido a que en el plano se presentaba sólo una figura, lo que es pertinente para evitar confusiones con otros recorridos.

### **Ejercicio 3 (página 7)**

En esta actividad se esperaba que los estudiantes marcaran en el plano el recorrido que se les señalaba en las indicaciones. En el análisis a priori, se estableció como una posible dificultad el hecho de que los alumnos no observaran de forma cuidadosa las fechas indicadas, confundiéndose al

momento de marcar la ruta. No obstante, el análisis a posteriori demostró que esto no fue una dificultad, ya que más de la mitad el curso respondió lo que se esperaba. Con esto, se puede concluir que es una actividad que está bien elaborada, con indicaciones claras que permiten que el alumno llegue a la respuesta esperada y que permite evidenciar el logro del aprendizaje de traslación hasta esta instancia.

#### **Ejercicio 4 (página 7)**

En esta actividad, los alumnos debían trasladar las tres figuras geométricas, según el vector de traslación. Se tenía como posible dificultad el hecho de hacer un mal conteo de los cuadrados y no tener en consideración el vector de traslación, lo que se evidenció en las respuestas de los estudiantes, provocándose un gran número de respuestas no esperadas. Se considera, que a esta actividad le faltaron indicaciones que recordaran las características de la traslación, específicamente el hecho de que la figura no cambia de forma ni tamaño al ser trasladada.

#### **Ejercicio 5 (página 8)**

En esta actividad, los alumnos debían marcar en la cuadrícula los recorridos que se indicaban, dibujando con los colores señalados las tres rutas. En el análisis a priori, las dificultades que se habían anticipado eran en relación a la incomprensión de las instrucciones, pero se evidenció en los análisis a posteriori que los alumnos sí comprendieron lo que había que hacer, ya que la gran mayoría realizó la actividad satisfactoriamente. Por lo tanto, se considera que el planteamiento e instrucciones de la actividad son adecuados para la ejecución misma del ejercicio, permitiendo a los estudiantes, poner en práctica el concepto de dirección y sentido en la traslación.

#### **Ejercicio 6 (página 8)**

En esta actividad, los alumnos debían observar los recorridos marcados en la actividad anterior, y encerrar la nave a la que se llegó, con el mismo lápiz del color del recorrido.

Las dificultades consideradas para que los estudiantes respondieran esta actividad tienen relación con la actividad anterior, ya que si no comprendieron la actividad que antecede a esta, no se hace posible llegar a la respuesta esperada. En el análisis a posteriori se comprobó que los niños no presentaron mayores dificultades para responder, ya que siguieron las instrucciones y guiados por la actividad anterior, no tuvieron mayores problemas para desarrollarla. Con esto, se concluye que la actividad está bien planteada y es pertinente ya que le da una utilidad al hecho de realizar los recorridos y permite que los alumnos puedan estar atentos debido a la secuencia que presenta.

### **Ejercicio 7 (página 8)**

Esta actividad consiste en una pregunta a responder en relación a las actividades anteriores, y que hace mención a la existencia de otras formas de llegar al cohete. Se creía que se presentarían dificultades en cuanto a la incompreensión de la misma, y los análisis a posteriori dan evidencia de que realmente no comprendieron ya que la mayoría no respondió lo que se esperaba, encontrándose además una dificultad que no habíamos considerado, que es no ser capaz de asociar otra forma de llegar al cohete. A pesar de esto, consideramos que la actividad es pertinente, ya que permite que los alumnos puedan desarrollar el pensamiento lógico y plantearse otras formas de resolver lo que se ha solicitado, sin embargo, al realizarse debiese haber un trabajo guiado de parte del docente para poder hacerla de forma esperada.

### **A completar (página 9)**

Esta actividad consistía en completar un mapa conceptual que contenía todos los conceptos que pusieron en práctica los alumnos durante la sesión, de manera que a través de la ubicación de las palabras que se les entregaron, ellos pudieran dar cuenta de lo aprendido. Este mapa conceptual, podía presentarles dificultades, como por ejemplo la confusión de los términos dirección y sentido, que al revisar los análisis a posteriori se pudo confirmar, ya que los alumnos pusieron los conceptos en cualquier lugar del mapa conceptual, no habiendo una coherencia al momento de leerlos. Se considera que esta actividad es pertinente para el cierre de la sesión, ya que permite conocer qué tan bien manejan los conceptos los niños y qué nivel de apropiación tienen de ellos.

### **A jugar. “Combate espacial” (página 11)**

En esta actividad, los niños debían escribir las rutas que marcaron para derribar al enemigo, escribiendo en cada casillero una indicación según las coordenadas presentadas en el tablero. En el análisis a priori, las dificultades que se habían anticipado, tenían relación con la confusión de las instrucciones por parte de los alumnos, lo que al revisar en el análisis a posteriori se confirmó, ya que la mayoría no supo cómo escribir la ruta que había marcado en el tablero. Esto permitió concluir, que la actividad carecía de un ejemplo claro y visible para los alumnos, lo que hubiera permitido que ellos lo comprendieran mejor y pudieran responder como se esperaba.

### **Actividad 1 (página 12)**

En esta actividad, los estudiantes debían marcar un recorrido cualquiera, que permitiera unir el punto de inicio con el punto final, en el que se indicara una ruta que tuviera dirección y sentido en el traslado de Sira a la nave.

Para esta actividad, se había anticipado la incompreensión de las instrucciones, lo que al analizar en las respuestas de los estudiantes permitió evidenciar el cumplimiento de dicha dificultad al momento de responder, ya que muchos no supieron dónde había que trazar la línea no respondiendo lo que se esperaba. A partir de esto, es que se considera necesario explicitar la ubicación de la línea en la cuadrícula, ya que fue el error más frecuente en las respuestas de los niños.

### **Cuestionario espacial del “viaje de Sira” (página 12)**

El cuestionario precede a la actividad anterior, haciendo mención en cada pregunta a la dirección, sentido y distancia marcados en la ruta creada. Se consideró que la actividad podía presentar dificultades para ser comprendida, que, revisando los análisis a posteriori, se evidencia realmente fue una dificultad para los alumnos debido a la gran cantidad de respuestas que no solicitaban a lo esperado. Dado esto, se concluye que la actividad es pertinente, ya que permite a los alumnos explicar sus propios trazados, utilizando un lenguaje matemático y además, poniendo en juego los conocimientos alcanzados hasta ese momento en el tema de traslación.

## **Ejercicios (página 13)**

### **Ejercicio 1**

En esta actividad los alumnos deben responder una pregunta que presenta alternativas con imágenes de naves espaciales que están trasladadas y una que no lo está. El ejercicio apunta a señalar cuál es esa nave que no está trasladada. La dificultad prevista en el análisis a priori es no tener claro las características propias de la traslación, dando paso a responder de forma no esperada. Revisando las respuestas de los alumnos, se evidenció que la actividad no presentó dificultades para ellos ya que la mayoría respondió lo solicitado. Se considera que la actividad es pertinente, ya que hace al alumno observar e identificar en las alternativas las características propias de un objeto trasladado, por lo sabiendo aquello, fácilmente puede deducir la respuesta.

### **Ejercicio 2 (página 13)**

Esta actividad es similar a la anterior, solo que en esta el ejercicio apunta a señalar qué alternativa representa una traslación. En el análisis a priori, se tenía como dificultad la confusión en las características propias de la traslación, es decir, que los alumnos podían no considerar que cuando un objeto se traslada mantiene su posición y analizando las respuestas, la dificultad se presentó pero no para la mayoría de los estudiantes, y que un gran número de ellos sí pudo llegar a la respuesta que se esperaba. Se considera que esta actividad es pertinente ya que refuerza las características propias de la traslación.

### **Ejercicio 3 (página 14)**

En este ejercicio, los alumnos debían señalar en qué alternativa/as se encontraba trasladado el objeto.

Las dificultades previstas para esta actividad eran referidas a la confusión que producen las rectas que aparecen en las alternativas, generando dudas sobre si las alternativas involucradas son correctas o no. Revisando el análisis a posteriori, se evidenció que la mayoría de los niños se confundió en esta actividad por la dificultad presentada, y además, porque se confunden las características de la traslación con las de la simetría. Se considera que esta actividad es pertinente para poner a prueba lo aprendido, pero que presenta algunos errores de ubicación de las rectas que pueden confundir al alumno tal como se evidenció.



#### **Ejercicio 4 (página 14)**

En esta actividad, se muestra una figura y se solicita marcar la alternativa en la que se encuentra trasladada. En el análisis a priori, se tenía pensado que la dificultad se centraría en no tener presente las características propias de la traslación al momento de responder, y con ello se hace mención específicamente a que al trasladarse una figura, ésta no cambia la forma ni el tamaño. Revisando el análisis a posteriori, se pudo evidenciar que sí se presentaron las dificultades y errores anticipados en los análisis a priori, lo que llevó a la mayoría a marcar una alternativa que no correspondía a lo solicitado. De esto, se puede concluir que la actividad no presenta confusiones, más bien permite que los alumnos puedan ejercitar lo aprendido. Esta actividad se pudo haber presentado antes, como para que los estudiantes lo hubieran tenido presente desde el inicio con una actividad como esta, que, por lo demás, se considera muy clara.

#### **Ejercicios (página 15)**

En estas actividades, los alumnos debían trasladar figuras geométricas siguiendo las indicaciones señaladas a un costado. En el análisis a priori se había anticipado para estos 4 ejercicios la misma dificultad, centrada en perder el orden durante el conteo de los cuadrados, lo que les llevaría a ubicar en otro lugar la figura trasladada, dando una respuesta no esperada. Analizando las respuestas de los estudiantes, se identificó que esta dificultad se presenta en todos los ejercicios, encontrándose casos en los que ningún alumno realiza de forma solicitada la actividad. Se considera que esta actividad es pertinente, pero se hace necesaria la mediación del profesor para que los estudiantes comprendan mejor la actividad.

### **Preguntas (página 16)**

El presente cuestionario, permite evidenciar el manejo de los conceptos y características propias de la traslación.

Las dificultades previstas para las preguntas se centran en el no manejo de los conceptos por parte de los estudiantes, y la confusión entre las características propias de la traslación. Estas dificultades se detectaron en el análisis a posteriori, dado a que se presentan en las respuestas de los alumnos, produciéndose muchas respuestas que no se acercan a lo esperado. Se considera pertinente esta actividad, ya que permite evidenciar el nivel de manejo conceptual que poseen los estudiantes al finalizar el cuadernillo, sin embargo, al realizarla debiese existir la mediación del docente para seguir las instrucciones y resolver dudas.

### **4.3.2 Cuaderno de Trabajo N°1 SIMETRÍA**

#### **Por aquí por allá (Página 2)**

A partir del análisis a priori en esta actividad, se creía que la principal dificultad que se presentaría sería la confusión de la primera pregunta: ¿Qué función cumple la línea que divide a cada imagen? Como dificultad se consideró el hecho que los alumnos sólo responderían que la función de la línea era “dividir cada imagen”, sin analizar mayormente qué ocurre al doblar las imágenes. En el análisis a posteriori se evidenció que efectivamente los alumnos consideran como “función” de la línea el hecho que divide a cada imagen, lo que no sólo dificultó las respuestas de la primera pregunta sino que de las siguientes con respecto a la actividad propuesta. Esto puede deberse al poco análisis que los alumnos hacen al momento de realizar alguna actividad, ya que anotan lo primero que se les ocurre sin pensar o reflexionar qué es lo que están haciendo. Se concluye que si bien la actividad está diseñada para introducir a los estudiantes al concepto de simetría, debería de tener una mediación de parte del docente para que los estudiantes comprendieran el sentido de dicha actividad.

#### **Marca otros puntos simétricos en el rostro de Uxue (página 3)**

Esta actividad consistía en ubicar puntos simétricos, se identificó como posibles dificultades el hecho que los alumnos no conocieran aún cómo se construye una simetría ni menos aún cómo encontrar puntos simétricos. En el análisis a posteriori se pudo observar por medio de lo realizado por los alumnos, que fueron sólo 3 alumnos los que pudieron realizar la actividad de modo esperado, lo que lleva a concluir que esta actividad no pudo ser realizada debido a que aún no se establecían de modo concreto los conceptos de simetría. Se considera una buena actividad pero que los alumnos tendrían que haberla realizado en un trabajo más tardío.

#### **Encuentra los ejes de simetría en la siguiente figura (página 4)**

Esta actividad consistía en que los alumnos debían responder ciertas preguntas referentes a los ejes de simetría presenten en un círculo, la actividad contaba con preguntas referentes a: dirección y función del eje de simetría. Se creyó que la principal dificultad estaría relacionada a confundir el concepto de dirección con sentido o distancia, sin embargo al observar el

análisis a posteriori evidenció que esto no ocurrió, puesto que la mayoría de los estudiantes fueron capaces de identificar las direcciones de los ejes de simetría (horizontal, vertical y diagonal), dando cuenta así que la definición de dirección entregada en las primeras hojas fue comprendida por los estudiantes.

Con respecto a la pregunta de función del eje de simetría, se pensó que los estudiantes aun no manejarían el concepto por lo tanto sus respuestas no corresponderían a lo esperado, algo que fue comprobado, ya que ningún alumno pudo responder qué función tenía el eje de simetría en la figura. El análisis da cuenta que este error se presenta debido a que el término “eje de simetría” si bien se presenta en las primera páginas, no puede ser entendido por los alumnos debido a que se debe practicar primero en ello para que luego ellos descubran que se trata del eje de simetría.

### **¡A doblar! (Página 5)**

El alumno en esta actividad debía completar una oración con 3 palabras que estaban relacionadas a una actividad anterior. Para completar la oración, primeramente se debía realizar una actividad paso a paso con un papel lustre, la cual fue muy dificultosa de realizar para la mayoría de los alumnos, a raíz de ello, en el análisis a priori se creyó que los alumnos no iban a ser capaces de completar las oraciones ya que no habían comprendido la actividad. Sin embargo, el análisis a posteriori evidenció que la mitad de los alumnos completó las oraciones y de forma esperada, lo que hace concluir que si bien no se puede asegurar que hayan entendido la actividad, sí tienen claro las condiciones que cumple una figura cuando es simétrica con otra, con esto se comprueba que los alumnos a medida que avanza el cuadernillo van comprendiendo acerca de la simetría entre figuras, al menos conocen el concepto.

### **Cuestionario Espacial (página 6)**

Este cuestionario pretendía recabar respuestas en torno a la actividad del papel lustre mencionada anteriormente. En este cuestionario se continuaba afirmando la posibilidad que los estudiantes no hubiesen entendido la actividad producto de que tenía un grado de complejidad en cuanto a que se debía seguir paso a paso, marcar, doblar, entre otras cosas que era un tanto distractor para los estudiantes.

Luego de revisar el análisis a posteriori, se evidenció que realmente fue complejo para los estudiantes debido a que las respuestas no corresponden a lo solicitado, de hecho, no hay ninguna respuesta que pueda dar cuenta que realmente entendieron lo que hicieron. Se concluye que esta actividad más que ser un medio para entender la simetría, es un gran distractor, puesto que se deben realizar una serie de indicaciones que generan confusión entre los estudiantes.

### **¡A trabajar! (página 7)**

En esta actividad los alumnos debían comparar ciertas figuras para identificar si eran simétricas entre ellas o no. En el análisis a priori se identificaron como principales dificultades el hecho que los estudiantes aun no manejan el concepto de simetría, al menos hasta esta parte del cuadernillo se había comprobado que como concepto escrito no lo manejaban, por lo que se creyó que tampoco iban a poder encontrar las figuras simétricas. Sin embargo, el análisis a posteriori evidenció que los estudiantes sí fueron capaces de identificar aquellas figuras que eran simétricas entre ellas y aquellas que no, marcándolas correctamente. Se concluye que los estudiantes hasta el momento han comprendido la simetría pero a través de los dibujos, al menos pueden identificar qué figuras son simétricas entre sí y cuáles no, sin embargo, no se puede aseverar que ocurra lo mismo al momento de dibujar ellos mismos una figura simétrica con su eje de simetría, puesto que ahí está radicando el problema hasta esta parte del cuadernillo.

### **Observa el nombre de mi planeta (página 8)**

Esta actividad consistía en realizar la simetría de un palabra, en el análisis a priori se identificó como dificultad en esta actividad el hecho que los alumnos se confundirían al momento de realizar la simetría de la palabra, algo que al momento de revisar en el análisis a posteriori se pudo comprobar totalmente, debido a que ningún alumno pudo hacer la simetría de la palabra y los que se atrevieron a hacerlo lo hicieron de modo no esperado. Se concluye que a los alumnos les cuesta crear ellos mismos figuras simétricas o completar la simetría, en esta caso no se presentaba como figura que puede ser una de las grandes dificultades, puesto que se pasó de figura a escribir una palabra, lo que hace cuestionar si esta actividad realmente corresponde o no para este cuadernillo.

**b) Las siguientes figuras son simétricas con respecto a un eje que no se ha dibujado, encuéntralo sin doblar la hoja y dibújalo.**

En esta actividad los alumnos debían reconocer el eje de simetría entre 2 figuras, en el análisis a priori se identificó como dificultad el hecho que los alumnos aun no dominan el concepto de eje de simetría, también que el alumno no supiera donde se debiese ubicar el eje de simetría, si en la figura misma o entre las 2 figuras. El análisis a posteriori evidenció que realmente estas dificultades sí estuvieron presentes en los estudiantes a la hora de realizar la actividad, puesto que en los resultados se observó que sólo 2 alumnos lo hicieron de modo esperado y 3 hicieron la simetría en la misma figura, el resto no respondió la actividad. Se concluye que los alumnos no tenían claro qué debían hacer y por lo mismo no responden ni completan la actividad.

**Dibuja la simetría de la siguiente forma, con respecto al eje horizontal y vertical. (Página 9)**

Esta actividad consistía en hacer la simetría de una figura que contenía líneas curvas y rectas. En el análisis a priori, se identificó como dificultades el hecho que los alumnos tratarían de realizar la simetría a mano alzada sin considerar la medición de los puntos en torno al eje de simetría. El análisis a posteriori se evidenció que sólo 3 alumnos fueron capaces de realizar la simetría de forma esperada, el resto no realizó la simetría, esto hace concluir con respecto a esta actividad que los alumnos aún no manejan el concepto de simetría y si lo manejasen; les cuesta poder realizar una simetría paso a paso, no saben ubicar los puntos para realizar una simetría. Sin embargo se debe considerar también que la figura presenta tanto líneas curvas como líneas rectas, lo que al parecer dificulta la realización de la simetría.

**A trabajar (página 13)**

Esta actividad consistía en ubicar, en caso que existieran, ejes de simetría en las figuras que se presentaban. En el análisis a priori se consideró como posibles dificultades el hecho que los estudiantes demuestran por medio de las actividades anteriores, que aún no manejan el concepto de eje de simetría ni tampoco los pasos que se deben realizar a la hora de construirlo. En el análisis a posteriori se evidenció que los estudiantes si bien encontraron ejes de simetría, lo hicieron debido a que modificaron las figuras o los cuadrados en los cuales éstas estaban

elaboradas, por lo que hace entender que las dificultades planteadas anteriormente no se cumplieron, puesto que los alumnos sí pudieron identificar ejes de simetría, incluso, ingeniaron el modo de poder encontrar más de 1. Se concluye que la actividad si es pertinente para lograr ser realizada por los estudiantes.

**Dibujar la figura simétrica con respecto al eje S, luego a partir de esta nueva figura dibuja la figura simétrica con respecto al eje T. (Página 13)**

Esta actividad consistía en realizar la simetría de una figura con respecto a 2 ejes de simetría, la figura presentaba líneas curvas y rectas. En el análisis a priori se identificó como posibles dificultades el hecho que a los estudiantes les resultara difícil realizar la simetría de una figura con líneas curvas y rectas, tal como se demostró en una actividad anterior. Al observar los resultados de los análisis a posteriori, se evidenció que la actividad resultó muy compleja para realizar, debido a que ningún alumno pudo hacer lo que se esperaba, lo que hace concluir que la actividad es compleja, si bien no imposible de realizar, pero sí contiene una alta complejidad para los alumnos, se tendría que haber realizado al final del cuadernillo y luego de corroborar a través de otras instancias; que los alumnos realmente manejaban el concepto de simetría y sabían cómo realizarla.

**Compruebe si las figuras son simétricas dibujando su eje de simetría.**

Esta actividad consistía en realizar ejes de simetrías en diferentes figuras, ya sean formadas por líneas rectas y curvas, para corroborar si eran simétricas o no.

En el análisis a priori se identificaron como dificultades el hecho que los estudiantes, como se ha mencionado anteriormente, no manejan en totalidad la construcción de un eje de simetría, ni menos la forma de corroborar si ese eje de simetría me permite determinar si la imagen es simétrica o no. El análisis a posteriori evidenció en primera instancia que los alumnos tienen dificultades a la hora de construir ejes de simetría, en algunos casos los ejes sí corresponden a ejes de simetría, pero también han añadido otras líneas en la imagen, lo que permite observar que se piensa que los ejes de simetría son líneas que unen algunos vértices de la figura, algo que no es lo esperado en este tipo de actividad.

Se concluye que si bien la actividad es adecuada para los estudiantes, el poco manejo del contenido provoca que no sea útil o más bien que tenga que ser una actividad totalmente mediada por el docente, de modo que al ir revisando pueda corregir ciertos conceptos que no corresponden a lo aprendido en clases.

### **¡A completar! (página 12)**

Esta actividad consistía en completar a partir de un eje de simetría, la otra parte de una figura, presentándose así la figura “por la mitad”. En el análisis a priori se identificó como dificultades el hecho que si en las actividades anteriores en donde se presentaba una figura completa era complejo para los estudiantes encontrar el eje de simetría; con mayor razón sería dificultoso encontrar a partir de un eje de simetría la otra parte de la figura. También se identificó como dificultad que los estudiantes en la figura de la media luna, que para formar el círculo sería complejo poder completarlo y tal vez lo hicieran a mano alzada. El análisis a posteriori evidenció que efectivamente para los estudiantes esta actividad resultó bastante compleja y muy pocos pudieron realizarla de modo esperado. En el caso del círculo la dificultad quedó demostrada, pues muchos de ellos completaron la otra parte del círculo a mano alzada, sin corroborar que la figura completa correspondía o no a un círculo exacto. En esta actividad se puede concluir que está diseñada para desarrollar habilidades en los estudiantes, sin embargo, se debiese realizar cuando realmente se confirme que los alumnos han aprendido lo mínimo para pasar a un desafío mayor.

### **TAREA ¿Qué dirá el mensaje secreto? (página 15)**

Esta actividad consistía en descifrar un mensaje secreto por medio de la simetría. En el análisis a priori se identificó como posibles dificultades el hecho que los estudiantes no entendieran la actividad y les resultara dificultoso poder dar vuelta el mensaje, a no ser que contaran con un espejo que les ayudara a dar vuelta las palabras. Otra dificultad fue descubrir que si se daba vuelta la página se podía ver el mensaje claramente, ya que al reverso las letras se encontraban legibles.

El análisis a posteriori evidenció que los estudiantes sí pudieron descifrar la totalidad del mensaje, algo que resultó curioso, puesto que en otro ejercicio similar en donde se presentaba sólo una palabra no lo pudieron realizar. Se



constató que los estudiantes descubrieron que al reverso de la página podían encontrar el mensaje sin mayores dificultades y así lo copiarían sin problema, lo que hace concluir que la actividad, al analizarla, primeramente no tiene relación con el concepto de simetría, puesto que no se identifican las posibles habilidades a desarrollar por medio de la actividad y por otro lado, presenta la salvedad que al observar el reverso de la hoja se llega al mensaje completo, lo que demuestra que la actividad no es adecuada para el cierre de este cuadernillo con respecto a simetría.

### **4.3.3 Cuaderno de Trabajo N°3 ROTACIÓN**

#### **Cuestionario espacial (página 2)**

En el cuestionario espacial se buscaba que los alumnos respondieran una serie de preguntas, asociadas a una actividad previamente expuesta por el docente.

A partir del análisis a priori realizado se esperaba que las mayores dificultades radicarán en la comprensión de las preguntas en torno a la actividad “Ruleta Intergaláctica”, debido a que los alumnos no recordaban la actividad por lo que sería difícil responder las preguntas. En el análisis a posteriori se evidenció que ningún alumno respondió el cuestionario, producto de la falta de comprensión de las preguntas. A partir de ambos análisis se considera que las preguntas que conforman el cuestionario no están redactadas de una forma clara para los alumnos, lo que dificulta su comprensión.

#### **Practiquemos (página 4)**

En esta actividad el objetivo principal era que a partir de la información dada entorno a la rotación y los tipos de ángulos, los alumnos fueran capaces de ponerlos en juego y realizar ángulos siguiendo las instrucciones dadas.

Al realizar el análisis a priori de la actividad se presumió que los alumnos tendrían dificultad en comprender qué es un ángulo y aún más identificar cuál es uno de  $90^\circ$ , confundiéndolo con ángulos agudos u obtusos. Además se consideraba que otra dificultad sería no comprender las instrucciones. En los análisis a posteriori se corroboró que más de la mitad del total de los alumnos realizó como se esperaba la actividad, por ende no presentaron dificultades en seguir las instrucciones dadas y formar los ángulos solicitados. A partir de ambos análisis se concluye que la actividad está realizada adecuadamente, lo que se refleja a través de lo realizado por los alumnos, en donde siguieron las instrucciones dadas y lograron realizar lo esperado. También se evidencia que la información previamente dada sobre el movimiento de rotación y los tipos de ángulos fue la adecuada.

### **A jugar (página 5)**

Esta actividad busca que los alumnos a través del material concreto comprendan que el movimiento de rotación puede ser en sentido horario como también anti horario. En el análisis a priori de la actividad se esperaba que a la hora de realizar la actividad, las dificultades de los alumnos radicaran en no identificar los tipos de movimientos que se podían aplicar a la ficha, además de confundir sentido con dirección. Al realizar el análisis a priori se comprobó que muchos de los alumnos sí confundían dirección con sentido, es más, varios aún no adquirirían el concepto de rotación por lo que se referían a él como “giro”. Se evidencia también confusión por parte de los alumnos ya que al sobreponer las fichas éstas no coinciden en su forma.

Se concluye que la actividad tiene un claro error en el material lo que causó confusiones en los alumnos, puesto que era imposible responder a lo esperado debido a que el material lo impedía.

### **A trabajar (páginas 7 y 8)**

En esta actividad se buscaba que los alumnos pusieran en juego los conocimientos adquiridos entorno al movimiento de rotación, por lo mismo se solicita que roten figuras a partir de un punto de rotación, de un sentido y de los grados solicitados.

A partir del análisis a priori se esperaba que las dificultades de los alumnos estuvieran relacionadas a no realizar un movimiento de rotación como se solicita sino uno de traslación o de simetría, además de rotar la figura en sentido contrario al solicitado debido a que no manejaban el concepto de sentido horario y anti horario, como también se presentaba la dificultad de omitir el punto de rotación y rotar la figura a partir de un punto elegidos por ellos. Al realizar el análisis a posteriori evidenció que la mayoría de los alumnos no rotó la figura como se esperaba, debido a que no comprendieron lo que era un movimiento de rotación, ni los elementos que lo componen, por ende, no manejan el concepto de ángulo y no logran rotar la figura en los grados solicitados, confunden sentido horario con anti horario y omiten el punto de rotación. A partir del análisis a priori y a posteriori, claramente se evidencia que los alumnos aún no tienen adquiridos los conocimientos necesarios para el desarrollo de la actividad, hubiese sido factible realizarla posteriormente, y antes reforzar el concepto de rotación y los elementos que lo conforman como sentido, punto de rotación y ángulo.

### **¿Cómo quedarían las figuras? (página 9)**

En esta actividad se esperaba que los alumnos fuesen capaces de rotar una figura, a partir de los grados, y punto de rotación dados, eligiendo ellos mismos la dirección del movimiento.

A partir del análisis a priori, se esperaba que las dificultades radicarán en no diferenciar el movimiento de rotación, de traslación o simetría, confundiéndolos a la hora de realizar la actividad. También se presumía que presentarían dificultades a la hora de rotar la figura en los grados indicados, y por otro lado confundir el sentido horario con el anti horario. El análisis a posteriori de la misma actividad evidenció que cerca de la mitad de los alumnos no realizaron la actividad puesto que no comprendieron las instrucciones, y la otra mitad realizó la actividad sin lograr el objetivo esperado, debido a que varios en vez de realizar una rotación, realizaron una traslación de la figura. Otros confundieron el sentido horario con el anti horario, siendo que ellos mismos son quienes eligen la dirección en que rotaran la figura. Se concluye que la actividad es desafiante para los alumnos, pues aún no manejan en su totalidad el movimiento de rotación y los elementos que lo componen, por lo mismo la actividad debería estar ubicada más atrás en el cuadernillo. Además considerando que si cerca de la mitad de los alumnos no sigue las instrucciones y el resto no logra el objetivo esperado, ese es un punto que se debe mejorar, logrando que éstas sean más claras.

### **Marca con una X la alternativa correcta (página 10)**

En la presente actividad se presentan a los alumnos cuatro pares de figuras y ellos debían identificar cuales estaban realizando un movimiento de rotación. A partir del análisis a priori, se esperaba que las dificultades de los alumnos apuntaran a confundir el movimiento de rotación con el de traslación. El análisis a posteriori evidenció que los alumnos no manejaban el concepto de rotación, confundiéndolo con el de traslación, por lo mismo varios respondieron algo diferente a lo esperado. A partir de ambos análisis, se concluye que la mayoría de los alumnos presentaron la misma confusión, pues a simple vista varias alternativas correspondían a un movimiento de rotación, pero si se contaban los cuadros de distancia se comprobaba que era un movimiento de traslación, por lo cual se debía prestar mucha atención a las distancias involucradas, se considera que hubiese sido más factible que los dibujos fueran lo más claro posible, y que a simple vista fuese evidente el

tipo de movimiento que representaban. Cabe mencionar que los alumnos comprendieron la actividad pues las instrucciones son claras.

### **A jugar (página 11)**

En esta actividad se esperaba que los alumnos a través de una imagen sean capaces de distinguir que el movimiento que se realiza es el de rotación y además identificar los elementos que lo componen.

Al realizar el análisis a priori de la actividad se esperaba que las dificultades de los alumnos estuviesen enfocadas en distinguir que la actividad muestra un movimiento de rotación y no uno de traslación, como también a la hora de identificar los sentidos. En el análisis a posteriori se evidencia que quienes realizaron la actividad en vez de distinguir un movimiento de rotación creían que era una de traslación. También confundieron dirección con sentido, evidenciando que aún no manejan correctamente los elementos propios de un movimiento de rotación. Se concluye que las instrucciones de la actividad no son claras, por lo que varios alumnos no comprendían que debían escribir en los números, respondiendo no conforme a lo esperado.

### **Ordeno mis ideas (página 13)**

En esta actividad se esperaba que los alumnos fuesen capaces de a través de la escritura explicar de qué se trató la actividad “ronda de estrellas de colores”.

Se considera que la dificultad central sería que los alumnos no recordaran los elementos presentes en el desarrollo de la actividad “Ronda de estrellas de colores”, por lo que sería difícil explicar de qué se trató.

Por motivos de tiempo, la actividad “Ronda de estrellas de colores” no fue realizada, puesto que demandaba bastante tiempo y las sesiones planificadas contienen una gran cantidad de actividades, por lo que el tiempo se reduce considerablemente. Por lo mencionado es que la presente actividad no fue respondida por ningún alumno por estar ligada a “ronda de estrellas de colores”.

### **Cuestionario espacial (página 13)**

Esta actividad tiene por objetivo que los alumnos sean capaces de responder una serie de preguntas relacionadas con una actividad realizada previamente “Ronda de estrellas de colores”. A partir del análisis a priori realizado al cuestionario espacial, se esperaba que las mayores dificultades radicaran en la comprensión de las preguntas en torno a la actividad “Ronda de estrellas de colores”, debido a que los alumnos no recordarían los elementos desarrollados en la actividad por lo que sería difícil recordar lo realizado para responder las preguntas.

El análisis a posteriori evidenció que ningún alumno respondió el cuestionario, ya que por cuestiones de tiempo y la gran cantidad de actividades del cuadernillo no se pudo realizar la actividad “Ronda de estrellas de colores” y evidentemente tampoco se pudo realizar el cuestionario que tenía directa relación con la mencionada actividad. Se concluye por lo tanto, que el cuadernillo tiene muchas actividades y no se toma en consideración el tiempo disponible en las sesiones.

### **A trabajar (página 14)**

En esta actividad el objetivo es que los alumnos sean capaces de distinguir cuál de ellas representa un movimiento de rotación, para ello deben prestar atención a los elementos involucrados.

Se esperaba que las dificultades de los alumnos radicaran en identificar qué figura corresponde a un movimiento de rotación, debido a que lo podría confundir con el de traslación o el de simetría, también se esperaban que como dificultad se presentara el hecho de no comprender los elementos que conforman este movimiento como: centro de rotación, sentido, etc. El análisis a posteriori evidenció que los alumnos aún presentan problemas para distinguir las características y elementos propios del movimiento de rotación, ignorando que una cualidad es que la figura rotada no cambia su figura. Se concluye que la actividad presenta instrucciones claras, y las imágenes presentadas son las adecuadas, sin embargo, las dificultades de los alumnos radican en que evidentemente tienen una confusión entre el movimiento de rotación y el de traslación, y dentro del cuadernillo no existe una instancia en donde esto pueda ser aclarado.

### **Creo que la figura es... (Página 14)**

En esta actividad se busca que los alumnos sean capaces de justificar por qué consideran que la figura escogida representa un movimiento de rotación. A partir del análisis a priori presumíamos que los alumnos tendrían dificultad a la hora de justificar su respuesta debido a no manejar el concepto de rotación ni los elementos que lo conforman. El análisis a posteriori evidenció que gran parte del total de los alumnos no es capaz de justificar su elección, simplemente escribiendo la opción que eligieron pero no el por qué. Del número de alumno que sí justifico, 12 alumnos responden correctamente, el resto no maneja los elementos propios de este movimiento. La actividad en sí permite comprobar si los alumnos realmente saben por qué la figura que eligieron corresponde a una rotación.

### **Observa la bandera de Sira (página 15)**

En esta actividad la bandera es rotada en  $90^{\circ}$  en sentido antihorario, se presentan dos imágenes a los alumnos y se espera que sean capaces de identificar cual corresponde a la rotación realizada. En el análisis a priori se esperaba que las dificultades de los alumnos se hicieran evidentes a la hora de identificar la alternativa esperaba debido a la dificultad de poder diferenciar el sentido horario del antihorario. El análisis a posteriori se evidenció que 11 alumnos eligieron la respuesta no esperada debido a la confusión en los sentidos del movimiento. Se concluye que la actividad está bien planteada, las instrucciones son claras ya que los alumnos comprendieron lo que debían realizar, sin embargo, el problema radica en la confusión que ellos tienen en relación al sentido horario y antihorario.

### **Ayúdame a realizar una rotación (página 16)**

En esta actividad se esperaba que los alumnos pudieran realizar una rotación de una figura dada dentro de una cuadrícula, en los grados y sentido dados considerando el punto de rotación asignado. Se esperaba que las dificultades de los alumnos se evidenciaran a la hora de realizar lo solicitado, debido a que no rotaría la figura en los ángulos solicitados ni tampoco en el sentido indicado.

El análisis a posteriori evidenció que algunos alumnos que realizaron la actividad confundieron rotación con traslación y por ende en vez de rotar la figura la trasladaron en el plano. Otros sí rotaron la figura pero no en los

grados solicitados ni en el sentido indicado. Por otro lado, 25 alumnos no realizaron la actividad por no comprender las instrucciones o por no manejar el movimiento de rotación en una figura. Se concluye que cerca del término del cuadernillo aún los alumnos no comprenden el movimiento de rotación, y no logran distinguirlo con el de traslación, sin embargo, la actividad por sí sola es adecuada, cumple el objetivo de evidenciar lo que los alumnos debiesen manejar.

### **Dibuja la letra E en la cuadrícula (página 17)**

En esta actividad los alumnos debían dibujar una letra E en la cuadrícula para luego rotarla en un sentido dado en los grados solicitados. Se esperaba que los alumnos presentaran dificultad en realizar, en primera instancia, la letra E en la cuadrícula, pues algunos la realizarían muy grande, otros muy pequeña o muy angosta, lo que provocaría una dificultad a la hora de rotarla. También se esperaba que tendrían dificultad en rotar la letra E en los ángulos y sentido solicitados. El análisis a posteriori evidenció que sólo ocho alumnos realizan una correcta rotación de la letra E respondiendo a lo solicitado en las instrucciones, 25 alumnos no respondieron la actividad debido a no seguir las instrucciones. Se concluye que hubiese sido factible que en vez de que los alumnos dibujaran la letra E ésta ya estuviera en el plano evitando así que dibujaran variados tipos de E y solo centrándose en rotarla según lo solicitado.

### **Elementos de una rotación (página 17)**

En esta actividad los alumnos debían anotar los elementos que estaban presentes en un movimiento de rotación. Se consideraba que las dificultades radicarán en que los alumnos no comprendían el movimiento de rotación ni tampoco los elementos que lo componen, puesto que lo confundían con el de traslación. El análisis a posteriori evidenció que las dificultades no se presentaron en los alumnos, pues la mayoría del curso respondió correctamente a lo solicitado, nombrando los elementos de un movimiento de rotación, pero todos agregaron a estos elementos la dirección, elemento que no forma parte de este tipo de movimiento. A partir de los análisis, se concluye que la actividad es adecuada puesto que nos permite saber lo que los alumnos comprenden respecto a los elementos que conforman el movimiento de rotación.



### **Estamos por terminar nuestro viaje... (Página 18)**

En esta actividad el objetivo se centraba en que los alumnos con los conocimientos adquiridos fuesen capaces de responder a una serie de preguntas asociadas a la rotación y a sus elementos. Se esperaba que los alumnos presentaran dificultades a la hora de responder debido a que no comprenderían el movimiento de rotación lo que les dificultaría a la hora de definirlo con palabras, también se esperaba que sería difícil identificar los elementos que componen la rotación. El análisis a posteriori se evidenció que la mayoría de los alumnos no respondieron las preguntas asociadas al cuestionario producto de no manejar los contenidos relacionados con la rotación, y también por otro lado por el poco tiempo asignado. Se concluye que la presente actividad permitiría evaluar lo que los alumnos realmente habían adquirido durante las sesiones, pero producto de la gran cantidad de actividades por sesión, el tiempo para el desarrollo de esta actividad fue escaso, por lo que muchos no lograron completarla.

#### **4.4 NUEVA PROPUESTA**

La nueva propuesta se encuentra adjunta en el presente CD.

*CAPÍTULO V*  
**CONCLUSIÓN**

## 5. CONCLUSIÓN

Toda investigación, una vez finalizada, analiza el cumplimiento de todos los objetivos planteados al comienzo, por medio del análisis crítico y constante de los procedimientos utilizados en el desarrollo de la misma, dándola sola y únicamente por terminada una vez que se ha dado respuesta a las preguntas iniciales que se formulan en dicha investigación.

La información recopilada por el grupo de tesis que diseñó esta propuesta didáctica en Transformaciones isométricas, permitió, a través de la validación realizada por nuestro grupo; conocer la realidad que se vive hoy en día en las aulas, encontrándose falencias y debilidades en el proceso de enseñanza – aprendizaje del área de geometría. Con respecto a esto se puede determinar que el área de geometría presenta contenidos que deben ser enseñados en un paso a paso y con apoyo concreto, pues los alumnos necesitan de ejemplos visibles para poder comprender los conceptos de traslación, simetría y rotación, como por ejemplo la realización de ejercicios en la pizarra, con la utilización de materiales que permitan a todos los alumnos observar el paso a paso de éstos y de ese modo se pueda corroborar que todos los estudiantes están aprendiendo al mismo tiempo, ya que si éstas actividades sólo se realizan por medio de ejercicios en cuadernos y esperando que sólo con una simple explicación los alumnos puedan entender; entonces es probable que el contenido no sea comprendido de manera esperada o no se entienda en lo absoluto.

Teniendo en consideración esto, es que se procede a analizar las actividades presentes en los tres cuadernillos confeccionados (traslación, simetría y rotación) con el objetivo de realizar los análisis a priori previos a la implementación, obteniendo con ello la respuesta experta, posibles estrategias, posibles dificultades y posibles errores que pueden presentarse. Con ello es que se puede determinar qué es lo que se quiere lograr con la aplicación de cada cuadernillo, cuál es el objetivo de cada uno teniendo en cuenta que con ellos se quiere enseñar los conceptos nombrados anteriormente, siendo el medio para que los alumnos comprendan y ejemplifiquen a medida que van aprendiendo a través del desarrollo de cada cuadernillo, ya que no habrá una clase anterior que explique todos los contenidos; el cuadernillo será el encargado del aprendizaje de cada estudiante. Una vez que se ha implementado en el tercero básico del colegio Santa Clara, se recopilan los datos que provienen de las respuestas de los estudiantes y se agrupan, facilitando la obtención de información de lo realmente aprendido, lo que no se alcanzó a realizar en vista de la cantidad de actividades y el tiempo asignado y lo que les produjo más dificultades.

Teniendo esta información se identifican las dificultades que produjeron las respuestas no esperadas. En esta etapa se pudo identificar que el aprendizaje de los estudiantes se produjo de un modo no esperado, pues las respuestas en cada una de los cuadernillos eran muy descendientes en relación a lo que se esperaba a través del análisis a priori, puesto que las respuestas radican en errores tales como conceptos incompletos, confusión en cuanto a conceptos, dibujos que no corresponden a lo solicitado, entre otros. Finalmente, se confronta los análisis a priori y los análisis a posteriori de todas las actividades, enfrentándose lo que se esperaba con lo que realmente se obtuvo, identificando con esto lo que produjo, en muchas ocasiones, que no se cumpliera lo que se esperaba, tal como se menciona anteriormente.

En vista que los resultados no fueron los mejores, por medio las evidencias de la implementación, es que se rediseña el material didáctico, corrigiendo las falencias que presentó, con la finalidad de mejorarlo y que sirva para alcanzar aprendizajes significativos en los alumnos. Para ello, se hace necesario disminuir la cantidad de actividades por sesión, ya que se observa que el tiempo real en el aula no alcanza para realizar todo lo propuesto, en vista de que se encontraron muchos cuadernillos que no estaban terminados y se observaron muchas actividades en blanco, siendo esto una razón para que las actividades fueran notoriamente reducidas y comenzaran desde lo simple a lo complejo, algo que muchas veces dificultó la realización de actividades en los cuadernillos anteriores, pues se presentaban contenidos que estaba en un nivel de complejidad en donde los estudiantes no tenían los conceptos para poder desarrollar el ejercicio y por ende no lo realizaban.

También se realizaron cambios en cuanto a la presentación de conceptos y explicaciones referentes a traslación, simetría y rotación; pues estos debían presentarse paso a paso mientras se desarrolla cada cuadernillo, siendo de ayuda en casa de algunos ejercicios y no de confusión, para eso se analizó cada ejercicio y el concepto que le antecedía, para que de esa forma se pudiese presentar en el momento indicado a la hora de realizar la actividad. También se consideró que hubiesen ejercicios antes de presentar algún concepto, de modo que se consideraran como ejercicios diagnósticos para que los alumnos al terminar de realizar los cuadernillos puedan ver el antes y después de su aprendizaje.

A raíz de estos cambios, se requiere modificar la guía del docente, realizando las mejoras pertinentes según cada cuadernillo.

Luego del rediseño de la propuesta, se considera, que dada la secuencia con la que se ordena el material didáctico en cuanto a sus actividades, se alcanzarán aprendizajes significativos en los alumnos, permitiendo que en forma inductiva puedan apropiarse del contenido y aplicarlo. Si bien este material rediseñado pretende ser un aporte de mejora en la calidad de la educación en Transformaciones Isométricas, se espera que pueda ser implementado por docentes de educación básica en tercero básico, corroborando que los cambios que le fueron aplicados permiten la ejecución de todas las actividades promoviendo con ello aprendizaje significativo en los alumnos. Existe, como futuros docentes, el deseo de implementar esta nueva propuesta didáctica para, en forma personal, dar cierre a la investigación.

Como se hizo mención al comienzo, una investigación sólo es finalizada una vez que se ha dado respuesta a la interrogante surgida en el inicio, que es ¿La presente propuesta didáctica cumple con sus objetivos al ser implementada? En vista a la implementación realizada, se considera que la propuesta didáctica diseñada por el grupo de tesis que nos antecede (promoción 2009) requiere de una mejora para que se lleve a cabo su objetivo por absoluto.

Finalmente, esta tesis además de tener como objetivo todo lo mencionado anteriormente, también plantea la posibilidad de ser difundida y conocida por los profesores del sistema, para así permitir la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el área de Transformaciones Isométricas, para que este material entonces pueda ser utilizado en las nuevas generaciones de alumnos y ser así una ayuda para los docentes que tengan como función impartir estos contenidos, de modo que los estudiantes cuenten con un material concreto que va más allá del cuaderno de geometría o el libro de matemáticas, siendo así el cuadernillo de Transformaciones Isométricas un medio didáctico y eficiente para enseñar.

# **BIBLIOGRAFÍA**

## LISTA DE REFERENCIAS

**Agencia de Calidad de Educación.** *Orientaciones para la Medición SIMCE.* 2010. Recuperado el 8 de Diciembre de 2012 de <http://www.agenciaeducacion.cl/simce/bases-de-datos-nacionales/>

**Artigue, M.** Ingeniería didáctica. Artigue, M., Douady, R., Moreno, L. *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática: Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.* 1995. (pág. 38, 40, 42, 44-45, 47, 49). Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. de C.V. México, D.F. Editor: Gómez, P.

**Arzola, M.** Resultados Prueba TIMSS 2011. 2011. *Centro de Estudios e Investigación que promueve los valores y principios de una sociedad libre.* Libertad y Desarrollo, Sistema Educativo con debilidades, pero lejos de estar estancado. Recuperado el 19 de Diciembre del 2012, de <http://www.lyd.com/centro-de-prensa/noticias/2012/12/resultados-prueba-timss-2011-sistema-educativo-con-debilidades-pero-lejos-de-estar-estancado/>

**Brousseau, G.** Investigaciones en Didáctica de las Matemáticas. 1986. *Fundamentos y Métodos de la Didáctica de las Matemáticas* (Vol. 7 N°2) (pág. 4). Universidad Burdeos. Francia.

**Brousseau, G.** *Théorie des Situations Didactiques.* 1970. (pág. 281). Editorial éditions La Pensée Sauvage. Editado en 1998. Francia.

**Douady, R.** *Ingeniería didáctica y evolución de la relación con el saber en las matemáticas de collège-seconde.* 1996. En Barbin, E., Douady, R. (Eds.). *Enseñanza de las matemáticas: Relación entre saberes, programas y prácticas.* Francia. Topiques éditions. Publicación del I.R.E.M.

**Douady, R.** *Ingeniería Didáctica y Evolución de la Relación con el Saber en las Matemáticas de College-Seconde.* 1996. *Enseñanza de las Matemáticas: Relación entre Saberes Programas y Prácticas.* (pág. 241). Topiques Editions, Paris.

**Douady Encyclopedia Universalis.** 1984. *La Didáctica de la Matemática a la vuelta del milenio: raíces, vínculos e intereses.* (Pág. 7). Recuperado el 14 de abril de 2013 de <http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/365%20a%20la%20vuela%20del%20milenio.pdf>

**Escárte, D.** *Resultados prueba TIMSS: Chile mejora pero sigue bajo el promedio y brecha se mantiene.* 2012, Diciembre 23. *Universitarios.* Recuperado el 23 de Diciembre de 2012, de



<http://www.universitarios.cl/universidades/blogs/universitarios-blog/1186-resultados-prueba-timss-chile-mejora-pero-sigue-bajo-el-promedio-y-brecha-se-mantiene.html>

**Gobierno de Chile.** *Resultados de Chile en TIMSS 2011.* (2012). Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias. (pág. 6) Recuperado el 21 de Diciembre de 2012, de [http://www.educacion2020.cl/sites/default/files/resultados\\_timms.pdf](http://www.educacion2020.cl/sites/default/files/resultados_timms.pdf)

**Grupo Azarquié.** *Proyecto Azarquié Matemáticas.* 2001. 4.o B ESO (profesor), *Proyecto didáctico Quirón.* Madrid, España: Ediciones de la Torre.

**Libertad y Desarrollo.** *Resultados Prueba TIMSS 2011: Sistema Educativo con debilidades, pero lejos de estar estancado.* 2012. Libertad y Desarrollo: Centro de Estudios e Investigación que promueve los valores y principios de una sociedad libre. Recuperado el 23 de Diciembre de 2012 de <http://www.lyd.com/centro-de-prensa/noticias/2012/12/resultados-prueba-timss-2011-sistema-educativo-con-debilidades-pero-lejos-de-estar-estancado/>

**López, P., & Pizarro, A.** (2012). *Apuntes de Clase.* Datos no publicados.

**Ministerio de Educación.** *Bases Curriculares de Matemáticas.* 2012. *Educación Básica.* Chile. (pág. 1) Recuperado el 15 de Septiembre de 2012 de [http://www.mineduc.cl/index5\\_int.php?id\\_portal=47&id\\_contenido=17116&i](http://www.mineduc.cl/index5_int.php?id_portal=47&id_contenido=17116&i)

**Ministerio de Educación.** *Estudios internacionales e investigaciones.* Estudios Internacionales TIMSS 2011. Recuperado el 10 de junio de 2013 de <http://www.agenciaeducacion.cl/estudios-e-investigaciones/estudios-internacionales/timss-estudio-internacional-de-tendencias-en-matematica-y-ciencias/>

**Ministerio de Educación.** *Misión.* Recuperado 30 de Diciembre 2012 de [http://www.mineduc.cl/index3.php?id\\_contenido=19775&id\\_portal=1&id\\_seccion=4191](http://www.mineduc.cl/index3.php?id_contenido=19775&id_portal=1&id_seccion=4191)

**Ministerio de Educación.** *Orientaciones para la Medición SIMCE* (2010). Recuperado el 8 de Diciembre de 2012 de [http://www.simce.cl/fileadmin/Documentos\\_y\\_archivos\\_SIMCE/orientaciones\\_2011/Folleto\\_de\\_Orientaciones\\_SIMCE\\_2011\\_4to\\_Basico.pdf](http://www.simce.cl/fileadmin/Documentos_y_archivos_SIMCE/orientaciones_2011/Folleto_de_Orientaciones_SIMCE_2011_4to_Basico.pdf)

**Mortimore. J.** *Qué entendemos por calidad en educación.* 1998. La Educación y la sociedad. Calidad y equidad educativa. Cfr. Cintia Rivadeo Q. Recuperado el 3 de marzo de 2013 de <http://calidadyequidadeducativa.blogspot.com/>

**Mullis, I., Martin, M., Ruddock, G., O'Sullivan, C. y Preuschoff, C.** *TIMSS 2011: Marco de Evaluación*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2012). Madrid. (pp. 25) Recuperado el 23 de Diciembre de 2012, de [http://www.iea.nl/fileadmin/user\\_upload/Publications/Electronic\\_versions/TIMSS\\_2011\\_Frameworks\\_Spanish.pdf](http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/TIMSS_2011_Frameworks_Spanish.pdf)

**Pastor, A.** *Cultura General*. 2010. Madrid, España: Editorial Paraninfo S.A, 1ªEd.

**Ross, N.** *Matemáticas a través de los espejos*. 2002. México: Ediciones Novedades Educativas S.A.

**Salin, M.** Glosario de Didáctica, 2003. Copirelem, *La enseñanza de las matemáticas para alumnos de 2 a 12 años: Herramientas para la formación de profesores en Francia*. Francia: ARPEME (pp. 6, 8, 443-445).

## BIBLIOGRAFÍA

**Arratia, B., Marín, F., Muñoz, K., Villalón, M.** (2012) *Texto del Estudiante Matemática 3º Educación Básica*. Ministerio de Educación Gobierno de Chile. Editorial Santillana del Pacífico S.A. de Ediciones.

**Carrasco, C., Marchant, C., Pozo, C.** (2012) *Texto del Estudiante Matemática 3º Básico*. Ministerio de Educación Gobierno de Chile. Editorial Mc Graw Hill Interamericana.

**Chavarría, J.** (2006). *Teoría de las Situaciones Didácticas*. CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA (Año 1, N° 2). Recuperado el 12 de Septiembre de 2012 de [http://www.google.cl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&ved=0CGkQFjAI&url=http%3A%2F%2Fcimm.ucr.ac.cr%2Foj%2Findex.php%2FCIFEM%2Farticle%2Fdownload%2F10%2F15&ei=0orHUMaKK42k8QTj4YGYAw&usg=AFQjCNEtxqsN85OOFUt2\\_wfo1RcVMU7PNA&sig2=y3ti8fomXyDtEUU0fkFL6g](http://www.google.cl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&ved=0CGkQFjAI&url=http%3A%2F%2Fcimm.ucr.ac.cr%2Foj%2Findex.php%2FCIFEM%2Farticle%2Fdownload%2F10%2F15&ei=0orHUMaKK42k8QTj4YGYAw&usg=AFQjCNEtxqsN85OOFUt2_wfo1RcVMU7PNA&sig2=y3ti8fomXyDtEUU0fkFL6g)

**De Faria Campos, E.** (2006). *Ingeniería Didáctica*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática (Año 1, Número 2). Costa Rica: Universidad de Costa Rica.  
210

**Escobar, N.** (2007) *La práctica profesional docente desde la perspectiva de los estudiantes practicantes y tutores*. Acción pedagógica n° 16 enero-diciembre 2007. Pp. 182 a 193. Recuperado el 30 de julio de 2013 de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17286/2/articulo17.pdf>

- Ferrari, M.** (2010) *Perspectivas Teóricas de la Matemática Educativa*. Aportes de la Didáctica Francesa. Universidad Autónoma de Guerrero. Zihuatanejo, México. Extraído el 30 de Diciembre de 2012 de <http://es.scribd.com/doc/53131983/Ingenieria-Didactica-Ensayo>
- Gaávez, G.** (1994) *La didáctica de las matemáticas en Didáctica de las Matemáticas*. Comp. Parra/Saiz. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Gálvez, G.** (1994) *La didáctica de las matemáticas, en Didáctica de Matemáticas*. Aportes y reflexiones. Parra, C., Saiz, I. (comp.). Buenos Aires: Editorial Paidós Educador.
- Gómez, M.** (s.f.) *Análisis de Situaciones Didácticas en Matemáticas*. Extraído el 12 de Septiembre de 2012 de <http://158.251.72.52/sitio/moodle/file.php/1/Situaciones%20Didacticas/Que%20son%20las%20Situaciones%20Didacticas.pdf>
- Guy, B.** (1986) *Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas*. rev. Investigaciones en didáctica de matemática Vol. 7 N 2 Universidad Burdeos. Francia.
- Klein, F.** (2013) *Texto del Estudiante Matemática 3° Educación Básica*. Proyecto Casa del Saber 2013. Centro de investigación, experimentación y transferencia en didáctica de las matemáticas y las ciencias. Universidad de Santiago de Chile. Editorial Santillana del Pacífico S.A. de Ediciones. 211
- Palomares, A.** (2013) La formación del profesorado II Las Prácticas den Enseñanza. Recuperado el 19 de febrero de 2013 de [http://www.uclm.es/ab/educacion/ensayos/pdf/revista10/10\\_9.pdf](http://www.uclm.es/ab/educacion/ensayos/pdf/revista10/10_9.pdf)
- Panizza, M.** (2003). *Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas*. Extraído el 12 de Septiembre de 2012 de [http://crecysonreir.org/docs/Matematicas\\_teorico.pdf](http://crecysonreir.org/docs/Matematicas_teorico.pdf)
- Parra, C., Saiz, I.** (1994) *Didáctica de matemáticas*. Aportes y reflexiones. (comps.) Buenos Aires, Argentina. Editorial Paidós Educador. Primera edición. Recopilado el 9 de abril de 2013 de <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/didacticadelamatematica/Didactica.de.las.Matematicas.357320039.pdf>
- Vásquez, C.** (2010). *Ensayo de Ingeniería Didáctica*. Perspectivas Teóricas de la Matemática Educativa, Aportes de la Didáctica Francesa, Dra. Marcela Ferrari.
- Varios Autores.** (2004) Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Volumen 17. Comité Latinoamericano de Matemática educativa. A. C.

Recuperado el 10 de marzo de 2013 de  
<http://www.clame.org.mx/documentos/alme%2017.pdf>