



Magister en Educación Mención  
Currículum y Evaluación Basado en  
Competencias

Trabajo de Grado II

Elaboración de Instrumentos de  
Evaluación Diagnóstica para medir los  
aprendizajes en 1ºmedio en el eje de  
geometría y Elaboración de una rúbrica  
para medir los aprendizajes en 3ºmedio  
en los contenidos de funciones.

Profesora:

Alumna: Marcela Rodríguez Ponce

Arica – Chile, Diciembre 2020

## Indice

• Resumen .....	03
• Introducción .....	04
• Marco Teórico.....	06
- Los objetivos de la Educación Matemática .....	06
- Evaluación Matemática .....	07
- Propósito de la evaluación.....	11
• Marco Contextual .....	17
• Diseño y aplicación de instrumentos .....	20
- Validación de instrumentos .....	21
- Descripción de la aplicación de los Instrumentos .....	21
- Formato de los instrumentos .....	23
• Análisis de los resultados .....	29
- Análisis de la evaluación diagnóstica en 1ºmedio .....	29
- Análisis de la rúbrica de evaluación en 3º medio .....	31
• Propuestas remediales .....	32
• Bibliografía .....	34
• Anexos .....	35

## Resumen

En este trabajo se presentan dos tipos distintos de herramientas de evaluación para el área de matemática, el primero es una evaluación diagnóstica en el eje de geometría sobre transformaciones isométricas para 1ºmedio y la segunda es una evaluación como rúbrica en el eje de álgebra sobre funciones para 3ºmedio.

Tomando en consideración los resultados SIMCE de 2ºmedio del establecimiento, se determina abordar al 1ºmedio en uno de los ejes decendidos. La evaluación diagnóstica consiste en realizar un catastro sobre los niveles cognoscitivos que tienen los estudiantes con respecto a los conocimientos previos que necesitan manejar para continuar con los contenidos de geometría en primero y segundo medio. Luego se aborda el 3ºmedio en álgebra ya que los contenidos se vuelven a ver pero a una mayor profundidad, y ya que la evaluación SIMCE aplicada era de ellos, se toma como base dichos resultados para apoyarlos en el contenido de funciones con un trabajo colaborativo, por lo que la herramienta a aplicar es una rúbrica donde se evaluarán las funciones matemáticas con una coreografía.

Se realiza énfasis en que el proceso de evaluación esta fuertemente ligado al proceso de enseñanza y esto se demostrará en los resultados de ambos cursos.

## Introducción

Para determinar el impacto de los procesos de enseñanza – aprendizaje necesitamos de instrumentos e instancias evaluativas, y más aún, se debe determinar la relación que existe entre la enseñanza y la evaluación, ya que evaluar no es una instancia en donde se mida la cantidad de aprendizaje o contenidos adquiridos, todo lo contrario, estas instancias deben servir al docente para reunir información, planificar y re planificar la enseñanza y aprendizaje.

Es así como se presentan dos herramientas de evaluación aplicando distintas metodologías según los objetivos que se quieren lograr con los estudiantes de los distintos niveles.

Para escoger los contenidos a evaluar, el trabajo se ha basado en los resultado SIMCE 2018 y evaluaciones institucionales del colegio, donde se obtuvo bajo logro en las áreas de funciones, geometría y estadística. Además se analizó que los contenidos descuidados son consecuencia de falta de tiempo en la aplicación y planificación en los niveles anteriores. De lo anterior se decide intervenir en primero medio con el eje de geometría, para poder visibilizar y crear una adecuada planificación se realiza una evaluación diagnóstica abarcando los contenidos previos a primero y segundo medio, es decir, transformaciones isométricas. La evaluación diagnóstica constará de diversas formas de preguntar los contenidos, de tal manera que el estudiante pueda utilizar otras habilidades para demostrar sus aprendizajes, no tan solo las memorísticas.

En el caso de la otra herramienta evaluativa, se escogió el nivel de tercero medio y se evaluará el contenido de funciones matemáticas, esto debido a que en dicho nivel se vuelve a tomar el concepto de función con una mayor profundidad, por lo que es necesario reforzar las bases, conceptos y propiedades fundamentales de las funciones y a la vez no retrasarse con los contenidos del nivel, y son de ellos los resultados SIMCE que se analizaron, además hay que considerar que en tercero medio la cantidad de horas en la asignatura de matemática decrece a casi la mitad,

por lo que es un doble esfuerzo abarcar todas las funciones. Dado lo anterior, se toma la decisión de aplicar un trabajo grupal sobre las funciones: coreografía de las funciones matemáticas, en donde el instrumento de evaluación es una rúbrica. En este caso, la asignatura de Educación física se une como apoyo para las prácticas de las coreografías y las clases de matemáticas se realizan las conexiones entre los movimientos y desplazamientos y su forma algebraica.

Al final de cada una de estas propuestas de evaluación que fueron tomadas, se analizan los resultados en donde se obtienen varias ventajas y se identifican la relación estrecha entre los métodos de evaluación y los métodos de enseñanza a las cuales fueron expuestos los estudiantes.

## Marco Teórico

Torres (2007) “La matemática es una verdadera gimnasia para el cerebro” (p.23), haciendo análisis a esta frase, la matemática no solo es una gimnasia para el cerebro porque sea difícil, o porque tenga muchas normas y problemas, sino porque se debe ejercitar constantemente y al igual que los deportistas que practican cada día un ejercicio diferente para desarrollar sus habilidades, la matemática debe desarrollarse desde distintos estilos de aprendizaje, abarcando todos nuestros sentidos y entregando todas las herramientas que necesitamos para comprenderla.

### 1) “Los Objetivos de la Educación Matemática<sup>1</sup>, Torres(2007):

- 1.1) Aprender a valorar las matemáticas.
- 1.2) Adquirir seguridad en su propia capacidad para hacer matemática.
- 1.3) Ser capaz de resolver problemas matemáticos.
- 1.4) Aprender a comunicarse matemáticamente.
- 1.5) Aprender a razonar matemáticamente”.(pp.24-25)

Estos objetivos son esenciales para que los estudiantes sean personas con pensamiento matemático reflexivo y lo puedan aplicar en su vida cotidiana.

Los objetivos generales en la asignatura son una guía para seguir ciertos lineamientos para la educación matemática, en donde se pueden observar 3 principios fundamentales a los cuales están fuertemente ligados los objetivos: enseñanza, aprendizaje y evaluación.

---

<sup>1</sup> Torres Lozano, A.(2007). Educación matemática en el siglo XXI en Rubiños (Ed), Educación matemática y desarrollo del pensamiento lógico matemático (pp. 24-25). Rubiños Ediciones.

## 2) Evaluación Matemática (Torres, 2007):

2.1) Evaluación: La evaluación de los aprendizajes es un proceso, a través del cual se observa, recoge y analiza información relevante, respecto del proceso de aprendizaje de los estudiantes, con la finalidad de reflexionar, emitir juicios de valor y tomar decisiones pertinentes y oportunas para optimizarlo.

Características de la Evaluación	Planificación de la Evaluación (Etapas)	Funciones de la Evaluación
<ul style="list-style-type: none"><li>• Integral.</li><li>• Procesal.</li><li>• Sistemática.</li><li>• Participativa.</li><li>• Flexible</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación de la evaluación.</li><li>• Recojo y selección de la información.</li><li>• Interpretación y valoración de la información.</li><li>• Comunicación de los resultados.</li><li>• Toma de decisiones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Función pedagógica.</li><li>• Función social.</li></ul>

2.2) Los Indicadores: Son enunciados que describen signos, indicios, señales o manifestaciones que evidencian con claridad los aprendizajes de los estudiantes respecto de una capacidad o actitud.

2.3) Técnicas de Evaluación: Entendemos a la técnica de evaluación como un conjunto de acciones o procedimientos que conducen a la obtención de información relevante sobre el aprendizaje de los estudiantes.

2.4) Instrumentos de Evaluación: Es el medio que se emplea para recoger la información sobre los aprendizajes esperados de los estudiantes. Todo instrumento provoca o estimula la presencia o manifestación de lo que se pretende evaluar. Contiene un conjunto estructurado de ítems los cuales posibilitan la obtención de la información deseada.<sup>2</sup>(pp. 375-377)

Con este análisis genérico de lo que es la evaluación, se debe estudiar y especificar según el contexto en que cada docente trabaje los objetivos de evaluación, las técnicas de evaluación y el tipo de instrumento de evaluación adecuado para los estudiantes.

La evaluación debe considerar los medios y herramientas que le fueron entregados al estudiante para poder ser sometido a un proceso de observación donde se demuestre el aprendizaje.

Si las pruebas de evaluación no son fuente de aprendizaje, quedan reducidas a la aplicación elemental de técnicas, minimizando u ocultando procesos complejos que se dan en la enseñanza y en el aprendizaje. “La evaluación educativa debe tener un carácter netamente formativo para trascender lo instrumental y técnico y

---

<sup>2</sup> Torres Lozano, A.(2007). Educación matemática en el siglo XXI en Rubiños (Ed), Educación matemática y desarrollo del pensamiento lógico matemático (pp. 375-377). Rubiños Ediciones.



debe regirse por ciertos principios que hagan de ésta una actividad coherente y le permitan tener un carácter sistémico y formativo”. (Adaptado, Salinas, 2004)

La evaluación juega un rol tan importante como el proceso de aprendizaje, este debe ser continuo y para que esto ocurra se deben ir intercambiando sistemáticamente impresiones con el objetivo de ir evaluando el propio proceso de aprendizaje, ¿estamos aprendiendo correctamente? ¿he desarrollado las habilidades necesarias y suficientes para aplicar los conocimientos cuando sean requeridos en una instancia futura?. Estas preguntas son las que se deben pensar al momento de escoger una herramienta de evaluación con respecto a lo esperado hacia los estudiantes, ya que esta nos debe entregar información sobre las competencias que han adquirido los docentes para pensar eficazmente e incluso, llevar un registro de la evolución de dichas competencias.

Para planificar, escoger y llevar a cabo adecuadamente una evaluación eficaz y con sentido, el docente tiene que responder las siguientes preguntas (Johnson y Johnson, 1996,2002):

- ¿Habrá evaluación individual, de grupo o ambas?
- ¿Qué procesos y resultados se evaluarán?
- ¿Cuál será la secuencia de las tareas educativas?
- ¿Qué procedimientos evaluativos se pueden emplear?
- ¿Cuál es el propósito de la evaluación?
- ¿En qué escenario se llevará a cabo la evaluación?
- ¿Quiénes son los implicados en el proceso evaluativo?
- ¿Qué procedimientos evaluativos deberían utilizarse?

Según lo que cada docente se responda a las preguntas existen diversas herramientas, tipos y formas de evaluación.

Se pueden realizar varias distinciones importantes respecto a la evaluación. La lista siguiente no es de ninguna manera exhaustiva y no existe ninguna distinción relativa a la colocación.<sup>3</sup>

1	Evaluación del aprovechamiento	Evaluación del dominio
2	Con referencia a la norma (RN)	Con referencia a un criterio (RC)
3	Maestría RC	Continuum RC
4	Evaluación continua	Evaluación en un momento concreto
5	Evaluación formativa	Evaluación sumativa
6	Evaluación directa	Evaluación indirecta
7	Evaluación de la actuación	Evaluación de los conocimientos
8	Evaluación subjetiva	Evaluación objetiva
9	Valoración mediante lista de control	Valoración mediante escala
10	Impresión	Valoración guiada
11	Evaluación global	Evaluación analítica
12	Evaluación en serie	Evaluación por categorías
13	Evaluación realizada por otras personas	

El docente debe tomar una decisión considerando los objetivos presentados y las preguntas que apuntan hacia qué competencias, destrezas, conocimientos

<sup>3</sup> Maldonado, J. (2015). *La metodología de la investigación (fundamentos)*. [https://issuu.com/joseangelmaldonado8/docs/la\\_metodologia\\_de\\_la\\_investigacion/24](https://issuu.com/joseangelmaldonado8/docs/la_metodologia_de_la_investigacion/24)

desea evocar de sus estudiantes a través de las distintas instancias de aprendizaje. Es decir, identificar el o los propósitos de la evaluación para poder llevarla a cabo.

### 3) **Propósito de la Evaluación** (Johnson y Johnson, 2004):

3.1) La evaluación diagnóstica: se lleva a cabo al comienzo de una unidad didáctica o curso escolar para determinar el nivel de conocimientos, destrezas, intereses y actitudes del alumno en ese momento. Esto permite al docente establecer objetivos de aprendizaje motivadores, pero realistas, y programar unas experiencias pedagógicas apropiadas.

3.2) La evaluación formativa: se realiza de manera periódica a lo largo de la unidad didáctica o curso escolar con el fin de supervisar los progresos de los estudiantes y establecer un intercambio de impresiones en lo referente al avance hacia la consecución de los objetivos de aprendizaje. La intención es tanto facilitar como dar forma al proceso de aprendizaje.

3.3) La evaluación sumativa: se realiza al final de una unidad didáctica o trimestre escolar con el fin de valorar la cantidad y calidad final del rendimiento del estudiante, el éxito del programa educativo o ambas cosas. Esta clase de evaluaciones cuantifica el rendimiento y proporciona los datos necesarios para realizar las calificaciones y determinar qué resultados se han alcanzado y por tanto qué objetivos se han cumplido. Las valoraciones sobre el rendimiento del alumno son comunicadas a

continuación a las partes que intervienen en el proceso de aprendizaje.<sup>4</sup>(pp. 56-57)

Según Costa (2001):

“Lo que la educación debe propender es a enfatizar en las diferentes formas en que los estudiantes producen los conocimientos más que en cómo lo reproducen”.

De acuerdo a investigaciones neurocientíficas, para que exista un aprendizaje significativo y duradero el cerebro debe realizar conexiones sinápticas formando redes hebbianas de aprendizaje, esto se puede lograr si el estudiante es expuesto a experiencias gratificantes de enseñanza, lo cual producirá que se sienta a gusto y preparado frente a una evaluación.

La calidad de la evaluación determinará la calidad de las calificaciones, por lo que también serán más confiables los resultados de ésta.

Considerando todos los puntos sobre la evaluación, hay que también mencionar que existen distintos niveles a evaluar, según Johnson y Johnson (2004): individual, grupal, de aula, de establecimiento, regional, nacional.

Al estudiar todas las variables que se necesitan para formular una evaluación adecuada, se ha escogido para este trabajo de grado confeccionar 2 tipos distintos de evaluaciones; la primera se sustenta en una evaluación individual, diagnóstica, y la segunda es una evaluación grupal, sumativa.

Esta decisión no se basa solo en las definiciones de estos tipos de evaluación, sino también en los modelos operativos normativos de las dimensiones

---

<sup>4</sup> Johnson,D. y Johnson,R. (2004). Desarrollar un plan de evaluación para grupos en S.Cáliz (Ed.), *La evaluación en el aprendizaje cooperativo*. (pp.56-57). Ediciones SM.

de aprendizaje de Marzano, con base en uno de sus supuestos básicos: “La evaluación de los contenidos debería enfocarse más en el uso del conocimiento y el razonamiento del estudiante que en la memorización de los mismos”.

Dimensiones de Marzano (2005):



Además, para los estudiantes una evaluación tiene sentido y utilidad cuando (Johnson y Johnson, 2004):

- Tiene un propósito manifiesto, como contribuir al aprendizaje de los compañeros y el bien común.
- Consiste en procedimientos, criterios y rúbricas que comprenden claramente.

- Les muestra nítidamente el camino hacia la mejora de la calidad del aprendizaje y la enseñanza.<sup>5</sup>(pp.23)

Se pueden determinar ventajas en la evaluación individual tipo exámen de selección múltiple, aunque no se visibilice cómo el estudiante obtiene la alternativa escogida, es decir, el proceso reflexivo, se puede redactar la pregunta de tal forma que el alumno tenga que utilizar alguna estrategia de aprendizaje.<sup>6</sup>(Swartz,2017,pp.168)

Si bien la evaluación individual implica reunir información sobre cada estudiante y el cambio y nivel de aprendizaje experimentado, la evaluación grupal presenta mayor cantidad de ventajas si se ha aplicado durante el proceso de enseñanza instancias de aprendizaje colaborativa.

Citando a Johnson y Johnson (1989):

El propósito de los grupos de aprendizaje cooperativo es asegurar que todos los miembros aprendan y tengan, por tanto, un mejor rendimiento en la evaluación individual como resultado de lo aprendido en grupo.

Para determinar cuándo es adecuado aplicar actividades y herramientas evaluativas grupales se sugiere seguir las siguientes directrices:

Un primer conjunto de directrices se asocia con la naturaleza de la clase. Deberían emplearse grupos cuando (Johnson y Johnson,2004,pp.30):

---

<sup>5</sup> Johnson,D. y Johnson,R. (2004). Desarrollar un plan de evaluación para grupos En S.Cáliz (Ed.), *La evaluación en el aprendizaje cooperativo*. (pp.23). Ediciones SM.

<sup>6</sup> Swartz,R. y Costa,A. y Beyer,B. y Reagan,R. y Kallick, B. (2017). Evaluar el pensamiento eficaz. En S.Cáliz (Ed.), *El aprendizaje basado en el pensamiento*. (pp.168). Ediciones SM.

- Los objetivos pedagógicos indican su uso.
- La materia es limitada.
- La tarea es compleja.
- Se están aprendiendo nuevos contenidos.
- Se estudian múltiples perspectivas.
- Es necesaria la creatividad.
- La tarea implica la resolución de problemas.
- Las responsabilidades se pueden repartir.

El segundo conjunto de directrices se asocia con los hallazgos de la investigación. Deberían emplearse grupos cuando:

- Logros, retención, comprensión profunda y razonamiento avanzado son importantes.
- La motivación intrínseca, continuar la motivación y motivación para alcanzar logros que son relevantes.
- Las relaciones interpersonales positivas entre alumnos, sobre todo en el caso de los que tienen diferentes capacidades, son fundamentales.
- Los estudiantes necesitan apoyo de sus compañeros y del profesor tanto académica como personalmente.
- La autoestima y la eficacia de los alumnos son importantes.
- Las destrezas sociales de los estudiantes, las competencias interpersonales y la capacidad de trabajo en equipo son significativas.

- La salud psicológica general de los alumnos es primordial.<sup>7</sup>

Entendemos entonces, que si un estudiante ha logrado el aprendizaje de algún concepto, esto se demostrará porque será capaz de: citar ejemplos o expresar las propiedades o identificar diferencias para discriminar cuándo se aplica y cuando no, o resolver problemas que involucren el concepto, es decir, evocar y utilizar el conocimiento adquirido en el momento y situación adecuada y oportuna.

---

<sup>7</sup> Johnson,D. y Johnson,R. (2004). El poder de los grupos de trabajo. En S.Cáliz (Ed.), *La evaluación en el aprendizaje cooperativo*. (pp.30). Ediciones SM.



## Marco Contextual

El Colegio Centenario de Arica fue creado por la celebración del centenario de la ciudad de Arica. En sus comienzos era una establecimiento que impartía solo la educación pre- básica y básica, luego en el año 2015 se lanza el proyecto educativo para ampliar la educación hacia la enseñanza media humanístico - científico.

Actualmente es dirigido por Don Julio Vargas Lobos y cuenta con un equipo de 55 docentes, 32 profesionales entre el equipo del Programa de Integración Escolar y Convivencia Escolar, y 32 asistentes de la educación que atienden a una población de 701 estudiantes distribuidos en 26 cursos.

Los sellos institucionales del colegio Centenario son:

- 1) Aprendizajes de calidad. La calidad del aprendizaje es a lo que debemos apuntar. Utilizar el tiempo que tenemos de manera productiva, y esto significa que cada día nuestros alumnos puedan resolver situaciones con mayores herramientas. Este resultado se logra enseñándoles a pensar, a manejar su propio tiempo, a relacionar contenidos, a aplicarlos a situaciones concretas. No importa tanto cuanto sabe, sino como y para qué lo sabe, ello permitirá la manifestación, la consolidación y aplicación de habilidades de nivel superior como herramientas para el éxito.
- 2) Autocuidado y vida saludable. Es la práctica de actividades que la persona realiza en favor de sí mismo para mantener la vida, la salud y el bienestar. Estableciendo relaciones con el entorno y con nosotros mismos, disminuyendo el relajo y el tiempo de ocio por actividades recreativas y o deportivas.

**MISIÓN:** Somos una institución de enseñanza que propende a los Aprendizajes de Calidad de todos los estudiantes, capaces de contribuir al desarrollo personal y social sobre la base de expresiones académicas, culturales, artísticas y deportivas contempladas en el marco curricular.

**VISIÓN.** Constituirse en el mediano plazo en un referente de formación de personas en el ámbito cognitivo, físico y emocional, destacando por las habilidades cognitivas y valóricas necesarias para el éxito en la continuidad de estudios superiores.

El establecimiento tiene un nivel escolar socioeconómico bajo y medio – bajo, con una vulnerabilidad social significativamente alta, lo que le atribuye ser el colegio municipal de Arica con la mayor cantidad de alumnos prioritarios.

A medida que fue creciendo y abriendo más cursos en la enseñanza media, los espacios físicos no fueron los suficientes, ya que no se consideró el gran aumento de la matrícula, por lo que en ciertas áreas existen deficiencias para albergar a los casi 700 estudiantes, principalmente en áreas de servicios higiénicos y de esparcimientos (en proyecto de ampliación, terminado pero no entregado), además de salas para entregar una mayor cantidad de clases electivas. Esto también sopesa a los docentes, ya que no cuentan con una sala de profesores donde poder trabajar adecuadamente o atender a los apoderados, inclusive la cantidad de baños existentes no cumplen con las normativas por número de personas.

El colegio queda ubicado en Avenida El Roble, y en los lugares circundantes a este existen altos índices delictivos, sumados a altos índices de drogadicción y tráfico del mismo.

Si bien el establecimiento ha ido fortaleciendo su equipo docente atrayendo a profesionales destacados y especializados en sus áreas, lo cuál ha ayudado para que en la enseñanza básica existan también profesores especialistas, durante los

últimos 3 años ha tenido un problema de rotación sistemática de jefes de unidad técnica pedagógica.

Desde la formación de la enseñanza media humanístico – científico ha existido un aumento en la matrícula basado en logros conseguidos tanto por estudiantes como por proyectos institucionales, en su mayoría, los alumnos han destacado en competencias del área ecológica y artes.

Existe un centro de estudiantes más empoderado, el cual ha tenido mayor participación en actividades ciudadanas y del establecimiento ya que aunaron fuerzas entre enseñanza media y básica, logrando así un ambiente más familiar en el colegio.

El establecimiento posee un fuerte equipo de apoyo a los alumnos, los cuales se componen de psicopedagogos, psicólogos, kinesiólogos, educadores diferenciales, asistentes sociales, fonoaudiólogos y un gran número de otros especialistas.

Todo lo anteriormente mencionado se debe a que la figura del director es presente y participativa en las diversas actividades tanto curriculares como extracurriculares del colegio, apoyando a la comunidad educativa en su finalidad de entregar mejores experiencias a sus docentes, alumnos y apoderados.

## **Diseño y aplicación de instrumentos**

Para este trabajo se ha escogido el área de Matemática, ya que es mi especialidad, y los niveles a evaluar son primero medio y tercero medio, debido a que en los resultados SIMCE y diagnósticos Internos del colegio, los segundos medios han obtenido un bajo resultado en dos áreas de la matemática, estas son: en el eje de geometría, semejanza y homotecia; y en el eje de álgebra, funciones lineales y cuadráticas, esto a pesar que dichos contenidos sí se logran enseñar durante un año escolar normal, mas los resultados con respecto a la adquisición del aprendizaje se ven aun decendidos.

Analizando el currículo y los contenidos mínimos obligatorios que entrega el Ministerio de Educación, estas áreas decendidas se encuentran fuertemente ligadas a los contenidos de geometría que se enseñan de una forma más algebraica en primero medio, y luego en tercero medio se retoma funciones con una mirada más hacia las finanzas y con un sentido a la aplicación en la vida cotidiana.

La información que nos brindan estas evaluaciones en segundo medio nos sirve para analizar cómo mejorar a los cursos menores con respecto a las bases en matemática y a la vez cómo apoyarlos en los siguientes niveles a pesar de que la cantidad de horas en la asignatura disminuyen.

Por todo lo anteriormente descrito, se decide realizar en primero medio una evaluación diagnóstica sobre sus conocimientos previos y necesarios para introducirse a semejanza y homotecia, este contenido a diagnosticar es sobre transformaciones isométricas, así que se aplicará un instrumento donde podremos observar el nivel de comprensión que alcanza el estudiante tanto en su definición matemática como en su aplicación en la vida cotidiana. Y para tercero medio se realizará un trabajo colaborativo, donde el curso formará equipos y todos tendrán que crear una coreografía donde el baile represente a las funciones, por lo que el instrumento a aplicar es una rúbrica.

### **Validación de Instrumentos:**

Los instrumentos de evaluación fueron validados por Dora Ponce Torres, quien es profesora de matemática, Magister en Educación y actualmente directora del Liceo Artístico en Arica, por lo que tiene las competencias y conocimientos en las áreas de matemática y en lo técnico pedagógico para el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes y de todo un establecimiento. También fueron validados por el profesor Anselmo Rodríguez Alanoca, quien también es de la asignatura de matemática en el Liceo A-1 Octavio Palma Pérez y ha sido varias veces galardonado por sus altos resultados en el SIMCE a nivel regional.

Ambos docentes han apoyado en la revisión de los instrumentos, haciendo correcciones mínimas en cuanto a formulación de los objetivos y en la cantidad y diversidad de ejercicios, esto debido a que tienen una fuerte experticia en el desarrollo del pensamiento matemático y en la neurociencia.

### **Descripción de la aplicación de los Instrumentos:**

En primero medio se les aplicó la evaluación diagnóstica a comienzos del segundo semestre del 2019, justo antes de comenzar el eje de geometría para así analizar los resultados y realizar una planificación adecuada a los cursos, en donde se comience con transformaciones isométricas para luego continuar con semejanza y homotecia. Este instrumento de evaluación escrito al ser diagnóstico era necesario que los alumnos no se preparasen como en otros exámenes o que realizaran una activación de conocimientos previos, ya que se necesita que los datos sean los más cercanos a la realidad sobre sus conocimientos a largo plazo.

En el caso de tercero medio se forman 4 grupos de 7 estudiantes, el trabajo consiste en crear una coreografía sobre las funciones matemáticas, por lo que el avance fue guiado y realizado en varias clases de matemática y educación física, esto ocurre porque su profesora jefe al ver la propuesta quiso sumarse con su

asignatura como apoyo. Luego de creada la coreografía, los ensayos y la grabación final de los videos dependía de cada equipo para su finalización y entrega. La aplicación del instrumento ocurre después de todo el proceso de creación, si bien los estudiantes conocen la rúbrica, el día de la evaluación es cuando en conjunto (profesor y estudiantes) se revisa la rúbrica y se asignan los puntajes según los estándares que alcancen, por lo que al mismo tiempo se realiza una reflexión y retroalimentación del video y de los contenidos.

## Formato de los Instrumentos:

Evaluación diagnóstica Primero medio

### EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA GEOMETRÍA

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: 1°1/2 \_\_\_\_\_ Calificación: \_\_\_\_\_  
Puntaje Ideal: 40 puntos Puntaje Real: \_\_\_\_\_ Fecha: / /

---

Objetivos:

- Definir y diferenciar las transformaciones Isométricas.
  - Determinar coordenadas finales a figuras que se les aplicó alguna(s) transformacion(es) isométrica(s).
  - Reconocer teselaciones regulares, irregulares y semi- regulares.
- 

I.- Lee atentamente el siguiente texto y responde las preguntas:

Maurits Cornelis Escher (1898- 1972), artista holandés, es uno de los artistas gráficos más grandes del siglo XX. Sus trabajos han sido del interés de muchos matemáticos, porque utiliza patrones de figuras que cubren una superficie plana. Escher trabaja principalmente con figuras obtenidas a partir de cuadriláteros y triángulos, las que modifica para crear un patrón que, al repetirlo, encaja en los demás, embaldosando una superficie plana.

1) ¿Cuál es la nacionalidad de Escher? (1p.)

R: \_\_\_\_\_

2) ¿Con cuáles figuras trabajaba principalmente el artista? (1p.)

R: \_\_\_\_\_

3) ¿Se podría teselar el plano con circunferencias? Justifique (2p)

R: \_\_\_\_\_

II.- Encierra en una circunferencia la respuesta correcta.

1) ¿Cuál de las siguientes letras del abecedario no tienen ningún eje de simetría? (1p.)

- a) H          b) O          c) X          d) L

2) El movimiento mirarse en un espejo es un ejemplo de: (1p.)

- a) Traslación          b) Reflexión          c) Teselación          d) Rotación

3) De las siguientes figuras geométricas, ¿Cuál (es) de ellas NO puede(n) teselar (embaldosar) una superficie plana?: (1p.)

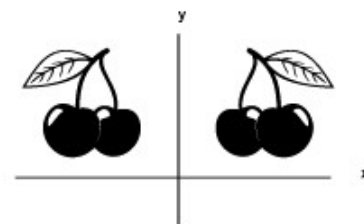
I: Hexágono regular equilátero    II: Pentágono Regular

III: Triángulo

- A) Solo II
- B) Solo I y II
- C) Solo II y III
- D) Solo I y III
- E) I, II y III

4) Una de las figuras representa, respecto de la otra: (1p.)

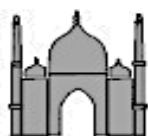
- A) Una simetría respecto del eje X
- B) Una simetría respecto del eje Y
- C) Un giro de  $180^\circ$  en el plano
- D) Una traslación vertical



5) ¿En cuál de las siguientes figuras se aprecia una simetría respecto de un eje horizontal? (1p)



A)



B)



C)

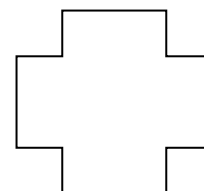
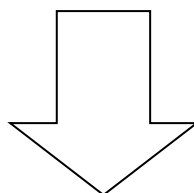
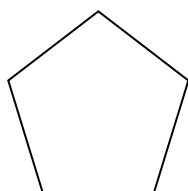


D)



E)

III.- Con una regla dibuja todos los ejes de simetría de las siguientes figuras: (6p.)





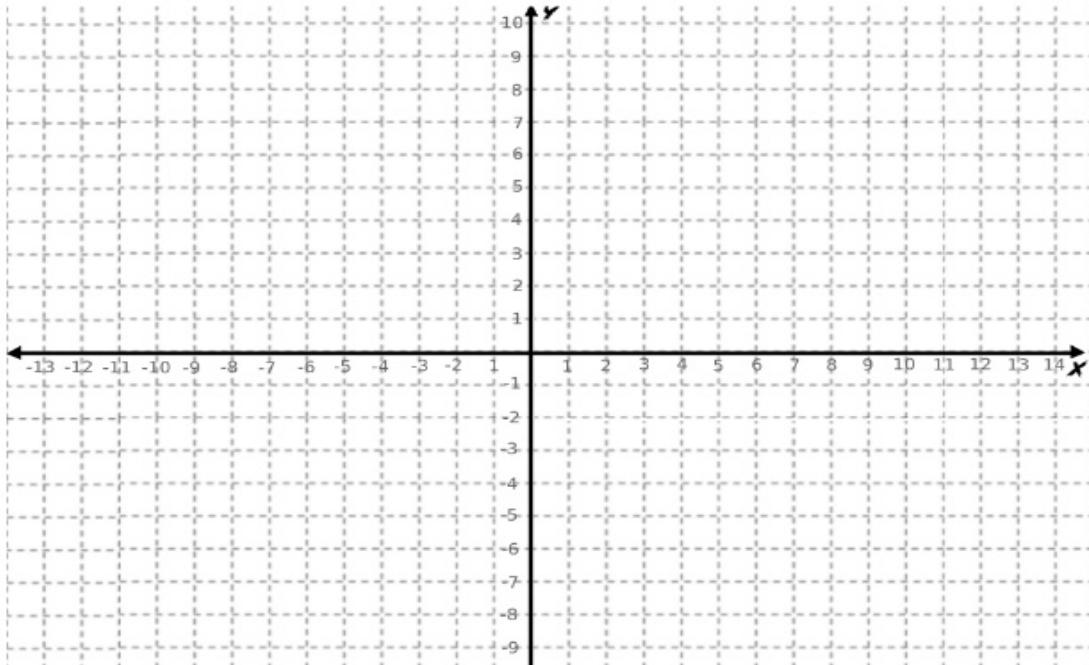
IV.- Completar las siguientes oraciones con las palabras del recuadro: (9p)

Dirección – espejo – vector – espacios – superponer – sentido – regulares – semiregulares – simetría.

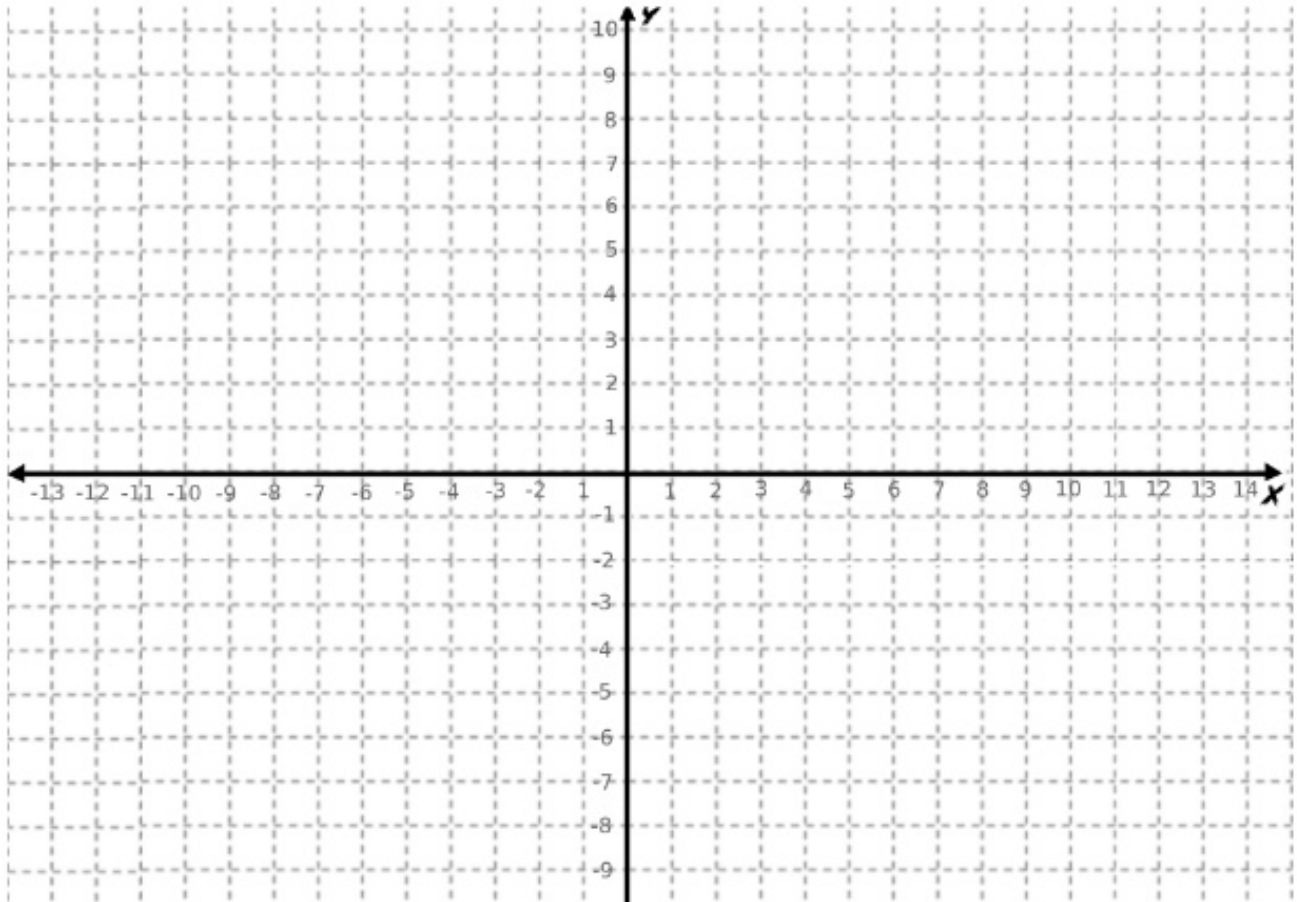
- 1) Para trasladar una figura necesitamos un \_\_\_\_\_ el cual nos indica la magnitud, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.
- 2) La reflexión produce un efecto de \_\_\_\_\_ a través de un eje de \_\_\_\_\_.
- 3) Una teselación es una regularidad de figuras que cubre todo el plano sin dejar \_\_\_\_\_ ni \_\_\_\_\_ las figuras.
- 4) Clasificamos las teselaciones en 2 tipos, teselaciones \_\_\_\_\_ y teselaciones \_\_\_\_\_.

V.- Plantear las siguientes situaciones en el plano cartesiano y luego dibujar y ubicar el resultado final.

- 1) Un triángulo de vértices  $A(0,0)$ ,  $B(0,3)$  y  $C(4,0)$  es girado  $90^\circ$  horario y luego trasladado según el vector  $V(-5, 3)$ . Dibujar el triángulo final y obtener su perímetro. (6p).



- 2) El cuadrilátero de vértices  $M(2,1)$ ,  $N(1,3)$ ,  $L(-2, 1)$  y  $K(-2,-2)$  es rotado en  $180^\circ$  con centro de rotación el punto  $O(-3,-3)$  y luego es trasladado según el vector  $V(5,6)$ . ¿Cuáles son las coordenadas de los vértices del cuadrilátero final? (6p).



VI.- Nombrar y **explicar claramente** 2 ejemplos donde se aplique la traslación y rotación en la vida cotidiana. (4p)

Traslación	Rotación
Ej.1)	Ej.1)
Ej.2)	Ej.2)

Evaluación Rúbrica Tercero medio

**Rúbrica para evaluar una coreografía sobre funciones matemáticas**

Objetivos: Utilizar y construir modelos de funciones algebraicas para describir sus representaciones gráficas y movimientos en el plano cartesiano.

Capacidades: Comunicar y representar ideas matemáticas.

Habilidad: Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.

Niveles Criterios	Destacado	Logrado	Suficiente	Regular	Insuficiente
	Fecha de Entrega	Entregan en el día y horario estipulado.	Entregan en el día, pero no en el horario estipulado.	Entregan 1 día atrasado	Entregan 2 días atrasados
Tiempo	El video presentado está dentro del tiempo requerido, mínimo 2 minutos y máximo 3 minutos.	El video se excede de los 3 minutos.	El video es menor a 2 minutos, pero mayor a 1 minuto.	El video es menor a 1 minuto.	No presenta video.
Presentación personal	Todos los integrantes usan la misma vestimenta, uniformemente con sentido para la presentación.	Los integrantes están correctamente vestidos, pero sin un sentido para la presentación.	Entre el 99% y 50% de los estudiantes están uniformados acorde a la presentación.	Menos del 50% de los integrantes están uniformados acorde a la presentación.	No hay un uniforme acorde a la presentación.
Ritmo	Los pasos se acoplan perfectamente al ritmo y se ejecutan siguiendo una estructura musical.	Los pasos no se acoplan del todo al ritmo, mas siguen una estructura musical.	Pierden el ritmo y no siguen bien la estructura musical.	No se observa ritmo ni ejecución según estructura musical.	No presentan pasos.
Coordinación	Todos los integrantes del grupo se mueven al	Entre el 70% y el 98% de los integrantes se des coordinan	Entre el 50% y 69% de los integrantes se	Menos del 50% de los integrantes logran	No hay coordinación entre ningún integrante.

	unísono siguiendo perfectamente el ritmo	en la coreografía o en el ritmo.	des coordinan en la coreografía o en el ritmo.	coordinarse entre ellos o el ritmo.	
Movimientos en el espacio	Se incluyen varias posiciones y movimientos en el espacio por parte de todos los participantes para representar figuras y funciones en la coreografía	Se incluyen algunos movimientos en el espacio para representar figuras y funciones en la coreografía, quedan varias veces en el mismo lugar por varios segundos como tiempos congelados.	Solo hay entre 2 y 3 movimientos en el espacio para representar figuras y funciones en la coreografía, dejando tiempos congelados.	Se observan entre 1 y 2 movimientos en el espacio o variación de posición, dejando tiempos largos congelados.	No hay movimientos e el espacio o variación de posición.
Creatividad de la coreografía	Los pasos creados son originales y realizados con fluidez.	Los pasos creados son originales pero les falta fluidez de ejecución.	Pasos creados son poco originales, pero hay fluidez en su ejecución.	Los pasos creados no son originales y no hay fluidez de ejecución.	No presentan coreografía.
Funciones	En la coreografía representan mínimo 5 funciones distintas y mostrando el desplazamiento de al menos 1 de ellas.	Representan 4 funciones distintas y al menos 1 desplazamiento de ellas.	Representan 4 funciones,pero sin desplazamiento o 3 funciones con 1 desplazamiento.	Representan a lo sumo 2 funciones.	No presentan funciones.
Subtítulos de las funciones	Al realizar cada función en la coreografía, esta se escribe en los subtítulos para corroborar la forma gráfica corporal con la representación algebraica.	Los subtítulos están correctos pero desfasados de la gráfica corporal.	Los subtítulos tienen a lo sumo 3 errores algebraicos con respecto a la representación gráfica corporal.	Los subtítulos tienen más de 3 errores algebraicos con respecto a la representación gráfica corporal.	No hay subtítulos.

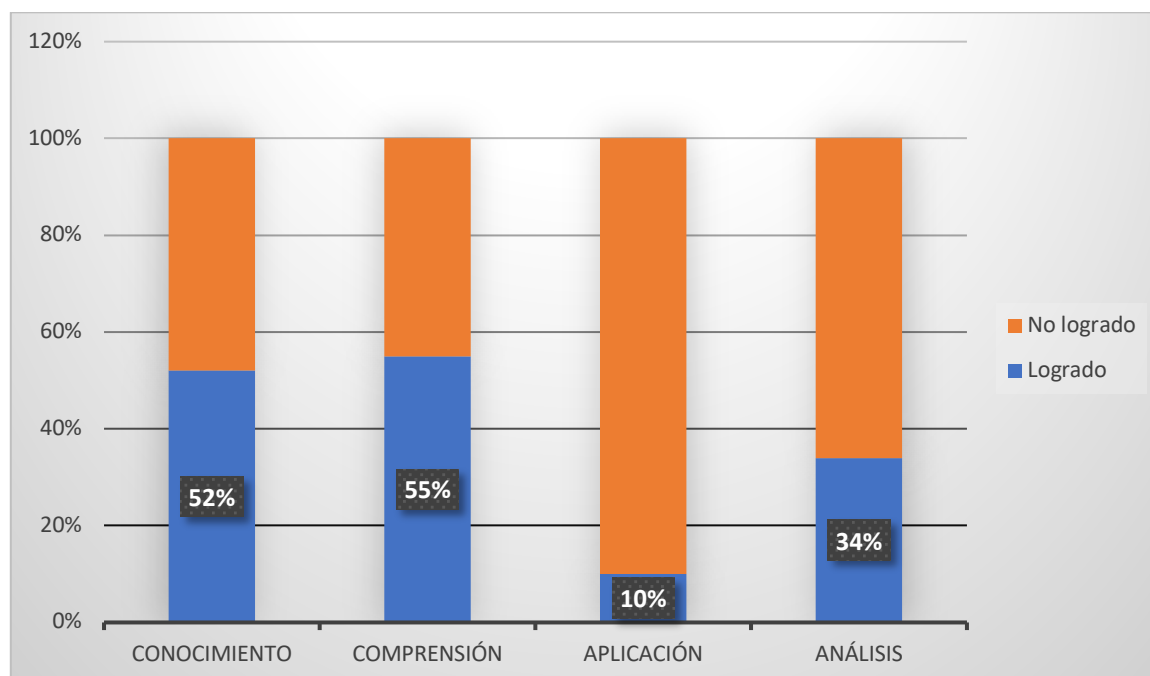
## Análisis de los resultados

### 1) Análisis de la evaluación diagnóstica en 1ºmedio:

Para obtener una visión de los contenidos y objetivos evaluados, se ordenaron en la siguiente tabla:

Dominios Cognoscitivos	Item	Números de preguntas
Conocimiento	II y IV	5
Comprensión	I, II, III	9
Aplicación	V	2
Análisis	I,VI	3

Al analizar los porcentajes de logro por dominio cognoscitivo<sup>8</sup> de todo el curso, obtenemos la siguiente gráfica, de un total de 30 estudiantes evaluados:



<sup>8</sup> Marina, F. <https://www.net-learning.com.ar/blog/infografias/claves-para-el-diseno-de-preguntas-de-opcion-multiple.html>

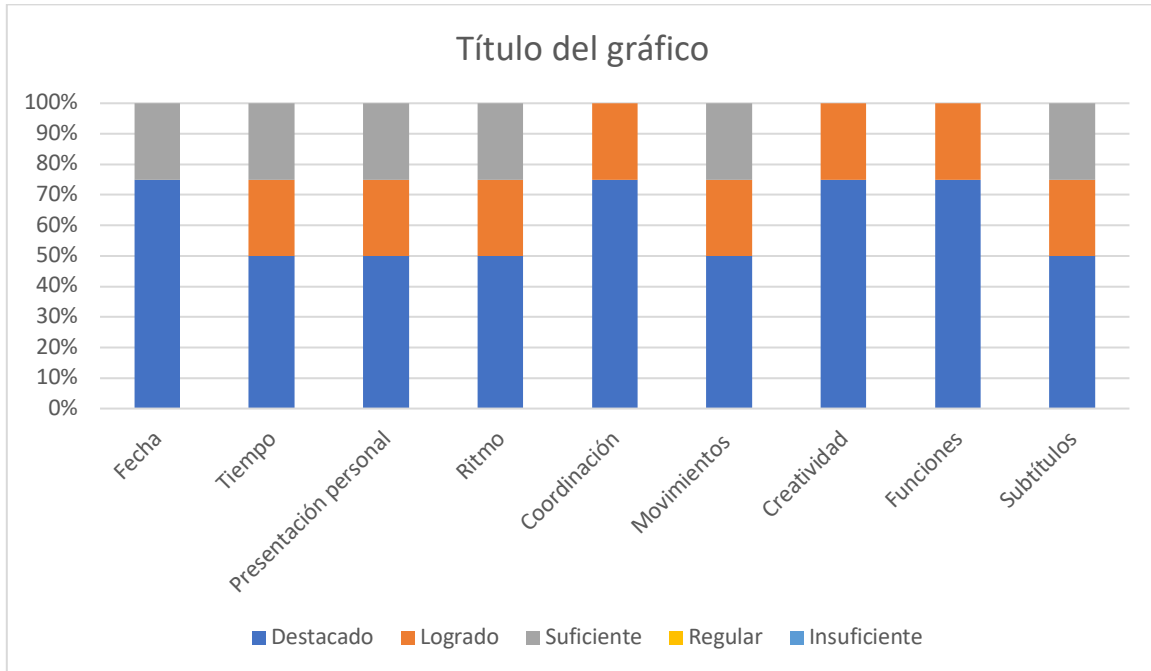
Conclusiones a partir de la gráfica:

- En los dominios conocimiento y comprensión un poco más de la mitad del curso obtuvo un nivel de Logrado sobre dicho tipos de preguntas, esto se interpreta como que al menos la mitad grupo conoce los conceptos básicos sobre transformaciones isométricas y las comprenden o interpretan la información base con ejemplos geométricos.
- En el dominio aplicación la gran parte del curso (90%) no logra aplicar sus conocimientos a un problema de mayor nivel, es decir, comprenden los conceptos, pero no logran seleccionar, ordenar y utilizar las herramientas para resolver un problema.
- En el dominio análisis solo el 34% de los estudiantes Logra responder las preguntas sobre un pensamiento de orden mayor, donde se les pide que que comparen, analicen, conjeturen.

Los estudiantes pueden reconocer los movimientos y conceptos de las transformaciones isométricas, pero las falencias se encuentran en los siguientes niveles cognoscitivos, donde se deben aplicar los conocimientos y analizar las herramientas o datos para extraerlos y dar solución al problema.

## 2) Análisis de la rúbrica de evaluación en 3º medio:

Mediante la siguiente gráfica se puede observar los porcentajes de los niveles de logro alcanzados por los equipos formados.



Conclusiones a partir de la gráfica:

- Más del 50% de los grupos alcanzaron niveles de destacado en sus evaluaciones de rúbrica.
- Los criterios mejor alcanzados son de fecha, coordinación, creatividad y funciones.
- Ningún grupo obtuvo niveles de regular o insuficiente en sus presentaciones.

## Propuestas remediales

Para el curso de 1º medio, según la evaluación sobre transformaciones isométricas donde el objetivo era diagnosticar en el momento qué debilidades existían en dicha área de la matemática, se proponen las siguientes remediales:

- Realizar actividades significativas que tengan relación con los conceptos que dominan, por ejemplo:

Utilizar un espejo y una foto frontal de ellos, dibujar el eje de simetría sobre la foto y luego en el eje colocar el espejo, de tal forma que puedan observar su lado izquierdo y derecho por separado, el objetivo es que concluyan que en verdad ambos lados de nuestro cuerpo no son iguales, y al utilizar el espejo veremos dos personas distintas, ya que el ser humano no es simétrico.

- Ya que las debilidades más grandes están en el nivel de aplicación, se debe reforzar con actividades grupales donde puedan discutir distintos puntos de vista para resolver un problema y darles la oportunidad de exponer sus conocimientos para llegar a una solución de manera colaborativa. Por ejemplo:

Formar equipos y que dibujen en el suelo un gran plano cartesiano donde puedan trasladar o rotar una figura geométrica siendo ellos mismos los vértices de la figura.

O también pueden jugar por equipos a Battleship modificando las coordenadas y ordenes de traslación.

- Aplicar herramientas tecnológicas para comprobar los resultados hechos a mano, en este caso es ideal el software Geogebra para ir jugando con transformaciones isométricas.



- Para mejorar los resultados en el nivel de análisis es necesario extrapolar el conocimiento fuera de la sala de clases y proponerles situaciones de la vida cotidiana en donde se aplique preguntas de cognición y metacognición.
- Se recomienda comenzar o finalizar las clases con preguntas para pensar o para debatir, en donde los alumnos deban responder con ejemplos de su propia experiencia.
- Utilizar más organizadores gráficos para que los estudiantes creen conclusiones, comparen y contrasten, ordenen y visibilicen sus ideas.

Para el 3º medio, según los resultados obtenidos no presentan porcentajes de logro menor al esperado, es decir, regular o insuficiente no hay. El logro más bajo obtenido es de suficiente, el cual representa un promedio sobre el logrado.

Si analizamos el nivel de suficiente, obtendremos que a lo sumo corresponde el 25% de cada gráfica, lo que significa que solo 1 grupo cae en dicha categoría. Esto se debe a que el proceso de enseñanza – aprendizaje estuvo fuertemente ligado al proceso de evaluación y como los estudiantes conocían la rúbrica, existe mayor seguridad de obtener los logros esperados. Además, aprender en grupos, en un ambiente en donde en ese momento no se les está evaluando, baja los niveles de estrés y la creatividad aflora con cada compañero que se suma al desafío de aprender de forma colaborativa.

Al crear la conexión entre la forma algebraica de las funciones y el baile los alumnos están repitiendo más el nombre de dicha función al mismo tiempo que la ejecutan, por lo que el aprendizaje se convierte en significativo.

## Bibliografía

Johnson,D. y Johnson,R. (2004). Desarrollar un plan de evaluación para grupos En S.Cáliz (Ed.), *La evaluación en el aprendizaje cooperativo*. (pp.23). Ediciones SM.

Johnson,D. y Johnson,R. (2004). El poder de los grupos de trabajo. En S.Cáliz (Ed.), *La evaluación en el aprendizaje cooperativo*. (pp.30). Ediciones SM.

Johnson,D. y Johnson,R. (2004). Desarrollar un plan de evaluación para grupos en S.Cáliz (Ed.), *La evaluación en el aprendizaje cooperativo*. (pp.56-57). Ediciones SM.

Maldonado, J. (2015). *La metodología de la investigación (fundamentos)*. [https://issuu.com/joseangelmaldonado8/docs/la\\_metodologia\\_de\\_la\\_investigacion/24](https://issuu.com/joseangelmaldonado8/docs/la_metodologia_de_la_investigacion/24)

Marina,F. <https://www.net-learning.com.ar/blog/infografias/claves-para-el-diseno-de-preguntas-de-opcion-multiple.html>

Swartz,R. y Costa,A. y Beyer,B. y Reagan,R. y Kallick, B. (2017). Evaluar el pensamiento eficaz. En S.Cáliz (Ed.), *El aprendizaje basado en el pensamiento*. (pp.168). Ediciones SM.

Torres Lozano, A.(2007). Educación matemática en el siglo XXI en Rubiños (Ed), Educación matemática y desarrollo del pensamiento lógico matemático (pp. 24-25). Rubiños Ediciones.

Torres Lozano, A.(2007). Educación matemática en el siglo XXI en Rubiños (Ed), Educación matemática y desarrollo del pensamiento lógico matemático (pp. 375-377). Rubiños Ediciones.

## Anexos

### Ficha Técnica

#### Análisis de las áreas de proceso

##### 1. Área de gestión del currículum

##### 1.1. Dimensión: Gestión pedagógica

**Proceso general a evaluar:** Políticas, procedimientos y prácticas que lleva a cabo el equipo técnico pedagógico para organizar, planificar, monitorear y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Prácticas	Nivel de calidad de la práctica			
	1	2	3	4
1. El equipo técnico pedagógico organiza la carga horaria de cada curso, asignando las horas de libre disposición en función de las metas formativas y de aprendizaje del establecimiento y las necesidades e intereses de los estudiantes.				X
2. El equipo técnico pedagógico organiza la asignación de los profesores y el horario de cada curso, privilegiando criterios pedagógicos (como distribución equilibrada de los tiempos de cada asignatura en la semana, experticia de los docentes, entre otros)			X	
3. El equipo técnico pedagógico y los docentes realizan una calendarización anual que pormenoriza los objetivos de aprendizaje a cubrir en cada mes del año escolar, en función del programa de estudios, el grado de conocimiento previo de los estudiantes y adecuaciones curriculares para los grupos de estudiantes que lo requieran.			X	

4. El equipo técnico pedagógico asegura la realización efectiva de las clases calendarizadas, implementando procedimientos para evitar la interrupción y suspensión de clases, y para que ante la ausencia de un profesor se desarrollen actividades pertinentes a la asignatura.	<b>X</b>			
5. El equipo técnico pedagógico monitorea regularmente el logro de la cobertura curricular.		<b>X</b>		
6. El equipo técnico pedagógico propone y acuerda lineamientos metodológicos generales, estrategias didácticas (como método de enseñanza y evaluación, políticas de tareas, entre otros) y formas de uso de recursos educativos para potenciar el aprendizaje en los estudiantes.				<b>X</b>
7. El equipo técnico pedagógico asegura que los docentes cuenten con planificaciones de las clases, las que explicitan los objetivos de aprendizaje a tratar, estrategias didácticas propuestas y evaluación del logro de los aprendizajes.			<b>X</b>	
8. El equipo técnico pedagógico revisa y analiza las planificaciones de clases con el profesor para mejorar su contenido.			<b>X</b>	
9. El equipo directivo y técnico pedagógico desarrollan procedimientos de acompañamiento a la acción docente en el aula que incluyen observación de clases, análisis del trabajo de los estudiantes y reflexión sobre las dificultades que enfrenta, con el fin de mejorar sus prácticas y desarrollar capacidades.	<b>X</b>			
10. El equipo técnico pedagógico asegura que los docentes corrijan a tiempo las evaluaciones y analicen las respuestas y los resultados con sus estudiantes,		<b>X</b>		

de manera que estas constituyan parte del aprendizaje.				
11. El equipo técnico pedagógico organiza instancias de reflexión técnica y análisis de resultados con los profesores, para revisar el grado de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, identificar a los estudiantes que necesitan apoyo y determinar las metodologías o prácticas a mejorar.			<b>x</b>	
12. El equipo técnico pedagógico organiza instancias de reflexión, identificación e intercambio de buenas prácticas pedagógicas, y análisis de dificultades en el ejercicio docente, para el desarrollo de una cultura de trabajo reflexiva y profesionalizada.			<b>x</b>	
13. El equipo técnico pedagógico promueve la reutilización, adaptación y mejora de los recursos desarrollados por los docentes (por ejemplo planificaciones, guías, pruebas, y otros instrumentos evaluativos), y establece un sistema para su organización y uso.				<b>x</b>

## 1.2. Dimensión: Enseñanza y aprendizaje en el aula

<b>Proceso general a evaluar:</b> Las estrategias utilizadas por los docentes en la sala de clases para asegurar el logro de los aprendizajes esperados en los estudiantes.				
<b>Prácticas</b>	<b>Nivel de calidad de la práctica</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. Los profesores comunican claramente lo que esperan que los estudiantes aprendan o consoliden en cada clase y establecen las relaciones entre las actividades realizadas y los objetivos a alcanzar.				X
2. Los profesores introducen los nuevos conceptos con claridad y rigurosidad conceptual.		X		
3. Los profesores aplican variadas estrategias de enseñanza, por ejemplo, que los estudiantes comparen, clasifiquen, generen analogías y metáforas, resuman, elaboren preguntas, expliquen, modelen conceptos, entre otras.				X
4. Los docentes incorporan recursos didácticos y tecnológicos en la medida que aportan al aprendizaje y motivación de los estudiantes.		X		
5. Los profesores motivan y promueven que los estudiantes practiquen y apliquen las habilidades y conceptos recién adquiridos en forma graduada, variada y distribuida en el tiempo.			X	
6. Los profesores logran que todos los estudiantes participen de manera activa en clases (que estén atentos, pregunten, lean, discutan, ejecuten tareas, entre otros).		X		
7. Los profesores logran mantener un clima de respeto y aprendizaje en clases. En los casos de interrupciones consiguen volver a captar su atención y retomar el trabajo sin grandes demoras.		X		
8. Los profesores monitorean, retroalimentan, reconocen y refuerzan el trabajo de los estudiantes constantemente y mantienen una actitud de altas expectativas sobre sus posibilidades de aprendizaje y desarrollo.			X	

### 1.3. Dimensión: Apoyo al desarrollo de los estudiantes

**Proceso general a evaluar:** Las políticas, procedimientos y estrategias para apoyar el desarrollo académico, efectivo y social de todos los estudiantes, en consideración de sus diferentes necesidades.

Prácticas	Nivel de calidad de la práctica			
	1	2	3	4
1. El establecimiento cuenta con estrategias para identificar, apoyar y monitorear a tiempo a los estudiantes que presentan dificultades en el aprendizaje académico.				X
2. El establecimiento implementa estrategias para potenciar a los estudiantes con habilidades destacadas e intereses diversos, de modo que cuenten con oportunidades para desarrollarlos.	X			
3. El establecimiento cuenta con estrategias para identificar tempranamente, apoyar y monitorear a los estudiantes que presentan dificultades sociales, afectivas y conductuales.				X
4. El establecimiento cuenta con un plan de trabajo individual para cada estudiante con necesidades educativas especiales que incluye apoyos académicos diferenciados, adecuaciones curriculares (cuando corresponde), estrategias de trabajo con la familia, y procedimientos de evaluación y seguimiento.				X
5. El establecimiento identifica a tiempo a los estudiantes en riesgo de desertar e implementa acciones para asegurar su continuidad en el sistema.				X
6. El establecimiento cuenta con un sistema de orientación vocacional que apoya a los estudiantes en la elección de estudios secundarios y superiores, que incluye la entrega de información actualizada sobre alternativas de estudio, instituciones, sistemas de ingreso, becas y créditos.			X	