



FACULTAD DE EDUCACIÓN  
Escuela de Educación Matemática  
e Informática Educativa

## **ELEMENTOS DE MOTIVACIÓN EN ESTUDIANTES QUE PARTICIPAN EN CLASE ACTIVA CON MODELACIÓN**

Tesina para optar al grado de Magíster en Educación Matemática

Autor: Sebastián Nicolás Arce Ibarra

Profesor Guía: Dra. Leonora Díaz Moreno

Enero, 2019

SANTIAGO - CHILE

Dedicatoria

Dedicado a mi familia, mi pilar fundamental...

## Agradecimientos

Debo agradecer a todos quienes me apoyaron en este arduo, pero satisfactorio proceso: mi profesora guía, quien orientó en cada momento y fue fundamental para alcanzar el objetivo; a mi compañera de vida, a mi pequeña hija que fueron los motores de todo este trabajo. A mí querida madre y hermanos por darme siempre su apoyo incondicional. A mi padre, que siempre ha estado incentivándome a ir más allá.

## RESUMEN

El currículum en Chile exige desarrollar competencias y habilidades específicas que deben ser aplicadas en la clase de matemática, donde mayormente se muestran contextos irreales (Alsina, 2007). Junto a ello, los estudiantes persisten presentando desmotivación por la asignatura de matemáticas. Esto concurre con lo afirmado por autores respecto de que la matemática escolar no resulta ser útil para su vida cotidiana (Arrieta y Díaz, 2015; Alsina 2007).

Por otra parte, la calidad de los aprendizajes de los alumnos depende de componentes sociales, materiales y afectivos dentro del cual, en este último dominio, incluye la motivación Hannula (2006); Schiefele y Csykszentmihalyi (1995); Zan, Brown, Evans, Hannula (2006), Camposeco (2012) citados por Castro (2015). Es importante que un estudiante se encuentre motivado en su aprendizaje para así lograr herramientas que le permitan alcanzar su autodirección académica.

Para este estudio, de carácter cualitativo, importó explorar elementos de motivación en estudiantes que participaban en una clase activa con modelación, caracterizada por focalizar en la actividad matemática de los estudiantes, desde un diseño de enseñanza con base en modelación en que la actividad de modelación en que la actividad se lleva a cabo en equipos y cierra con la institucionalización liderada por el docente el dialogo con los estudiantes. En donde el docente propiciará el diálogo entre los mismos estudiantes y con él, respecto de dicha actividad (Contreras, 2014).

Para identificar elementos de motivación de los estudiantes que participan en una clase activa con base en modelación, se implementaron dos encuestas y un grupo de discusión. El contraste entre la encuesta de entrada y la de salida, permitió identificar desplazamientos motivacionales de los estudiantes; siendo estos positivos en algunos aspectos, tales como: trabajo en equipo, cumplimiento de metas, desafíos, interés por aprender el contenido matemático, entre otros. Desde el grupo de discusión y con base en la teoría de Ryan y Deci (2000), se elaboró la clasificación binaria de *gusto/disgusto*, agrupando factores motivacionales.

## ABSTRACT

Educational curriculum in Chile requires to develop specific skills and abilities, that must be applied during the math lessons, where unreal contexts are mostly shown (Alsina, 2007). Along with this, the students insist showing demotivation for the subject of mathematics. This fact accords with theories of other authors saying that school mathematics is not useful for their daily lives (Arrieta & Díaz, 2015, Alsina 2007).

On the other hand, the quality of the students' learning depends on thye social and affective components and the materials of teaching. According to Hannula (2006); Schiefele and Csykszentmihalyi (1995); Zan, Brown, Evans, Hannula (2006). Camposeco (2012) cited by Castro (2015), it is very important that the students must be motivated in their learning process, in order to achieve tools that allow them to fulfil their academic self-direction.

For this qualitative survey, it was important to explore motivational elements in students who participated in active lessons with modeling, characterized by mathematical activity, where the teacher facilitated the dialogue between the students themselves and with him, regarding the said activity (Contreras, 2014).

To identify motivational elements of students that participate in an active modeling lesson, two surveys and a discussion group were implemented. The contrast between the entrance survey and the exit survey allowed to identify motivational displacements of the students; being positive in some aspects, such as: teamwork, meeting goals, challenges, interest in learning mathematical content, among others. From the discussion group and based on the theory of Ryan and Deci (2000) the binary classification of taste / disgust, that clusters motivational factors.

# ÍNDICE

Introducción .....	10
Capítulo I: Planteamiento del problema .....	12
1.1 Antecedentes .....	12
1.1 Definición de problema.....	14
1.2 Pregunta de investigación.....	15
1.3 Objetivo general y específicos .....	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivo específicos.....	15
1.4 Supuestos del trabajo.....	16
1.5 Justificación.....	16
1.6 Limitaciones .....	17
Capítulo II: Marco teórico .....	18
2.1 Desmotivación o a-motivación: .....	19
2.2 Motivación extrínseca: .....	20
2.3 Motivación intrínseca .....	20
Modelacion sobre lo lineal.....	23
Capítulo III: Marco Metodológico.....	24
3.1 Enfoque de la investigación .....	24
3.2 Fundamentación y descripción de la investigación.....	24
3.3 Universo y muestra.....	24

3.3.1	Descripción del contexto o ambiente.....	24
3.3.2	Participantes.....	25
3.4	Fundamentación y descripción de técnicas e instrumento .....	26
3.5	Validez y confiabilidad .....	28
Capítulo IV: Análisis de la información .....		29
4.1	Análisis de cuestionarios de entrada y de salida .....	31
4.2	Análisis de las producciones estudiantiles al participar en el diseño “La elasticidad de los resortes”.....	35
4.2.1	Experimentación discursiva.....	36
4.2.2	Predicción .....	36
4.2.3	Emergencia del modelo algebraico.....	39
4.2.4	Emergencia del modelo gráfico .....	40
4.3	Análisis de grupo de discusión.....	44
4.3.1	Desmotivación.....	46
4.3.2	Motivación intrínseca.....	48
4.3.3	Motivación extrínseca .....	50
Capítulo V: Conclusiones .....		53
5.1	Logro de Objetivos Específicos .....	53
5.1.1	Sobre el objetivo específico 1:.....	53
5.1.2	Sobre el objetivo específico 2.....	54
5.2	Aportes de la investigación y cuestiones abiertas .....	56
5.2.1	Frustración: .....	57
5.2.2	Estimulaciones de un tercero .....	57

5.2.3 Desafíos .....	57
6. Bibliografía.....	58
Anexo.....	62
7.1 Anexo n°1 “Cuestionario exploratorio entrada” .....	62
7.2 Anexo n°2 “Secuencia didáctica elasticidad de los resortes” .....	63
7.3 Anexo n°3 “Cuestionario exploratorio de salida” .....	65
7.4 Anexo n°4 “Grupo discusión” .....	66
7.5 Anexo n°5 “Tabulación de datos cuestionarios de entrada y salida.....	74
7.6 Anexo n°6 “Transcripción de secuencia didáctica elasticidad de los resortes” ..	92
7.7 Validación de instrumento .....	132
Validación experto 1 .....	132
Validación experto 2 .....	133

## **Índice de Esquemas**

Esquema 1 Marco Teórico.....	18
Esquema 2: Elementos de no gusto. ....	44
Esquema 3: Elementos de gusto .....	45

## **Índice de Figuras**

Figura 1: Modelación en textos escolares.....	14
Figura 2: Ilustración de red de modelo de estudiantes.....	43

# INTRODUCCIÓN

En la realidad chilena, se da a entender que la formación del estudiantado es poco significativa en relación a las necesidades nacionales y globales, destacando la falta de temas en relación a la convicción del futuro, para enfrentar nuevos desafíos (Aravena y Caamaño, 2007). Dichos autores dan a conocer en su investigación que en las aulas chilenas se deja de lado la modelación, la importancia que se le da al rendimiento académico en cuanto a las pruebas estandarizadas y el aprendizaje significativo del estudiantado. Además, Arrieta (2005) indica que la clase de matemática prevalece la clase tradicionalista.

Esta investigación nace de la inquietud por la baja motivación presente en los estudiantes en la clase de matemática (Duran, 2015). Se conjetura que la modelación que se suscribe puede ser un factor relevante en la mejora de motivación estudiantil. Esta práctica, como señalan Arrieta y Díaz (2015), parte desde la realidad del estudiantado para crear modelos matemáticos y, así, se espera que puedan percibir la asignatura más cercana a la cotidianeidad y la sientan como un aprendizaje significativo para ellos.

Este estudio busca reportar elementos de motivación en estudiantes que participan en una clase activa con base en diseño de modelación. Suscribe un diseño metodológico cualitativo realizando un estudio de caso intrínseco.

Se reporta el estudio de cinco capítulos cuyos contenidos siguen a continuación:

Capítulo I, Planteamiento del problema: se detalla la problemática a partir de antecedentes empíricos y teóricos, los cuales orientan hacia la pregunta de investigación, junto al objetivo general y específicos.

Capítulo II, Marco teórico: en este apartado se da cuenta de sustentos teóricos que se utilizaron en el presente estudio para respaldar el análisis de la información, a saber, Motivación, bajo la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (2000) y Modelación bajo una mirada socioepistemológica.

Capítulo III, Marco Metodológico: se presenta el enfoque de la investigación, considerando un enfoque cualitativo, con un diseño de investigación de estudio de caso intrínseco. La recolección de datos se hace a través de un cuestionario exploratorio de entrada y uno de salida, referente a la vivencia de una clase activa con base en un diseño de modelación. Se aplica un grupo de discusión con estudiantes seleccionado según un muestreo teórico. Cada instrumento fue validado por expertos.

Capítulo IV, Análisis de la información: en este capítulo la información obtenida se analiza comparando de modo constante con el marco teórico.

Capítulo V, Conclusiones: en este último capítulo se presentan los resultados de este estudio desde el análisis del capítulo anterior, determinando la relación con la pregunta de investigación y los objetivos. Junto a ello, se sintetizan los hallazgos de este estudio y se proponen futuras investigaciones.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Antecedentes

Las matemáticas de las salas de clases son distinta y distante a la que se requiere en nuestro diario vivir. Se presentan como parte de prácticas socio-escolares tradicionales naturalizadas (Cornejo, 2014).

Los estudiantes se muestran desinteresados en la asignatura de matemática, el contenido de ésta no parece ser de utilidad en su vida cotidiana (Arrieta y Díaz, 2015; Alsina, 2007). Dicho desinterés se encuentra ligado a la motivación del estudiante. Así lo plantea Durán (2015) en un estudio sobre motivación en alumnos chilenos; señala que los estudiantes presentan una motivación muy baja hacia las matemáticas a la que ven como irreales, inservibles, externas a ellos y su realidad. Ello concurre con que no muestran interés en la asignatura. Además identifican a la matemática como una asignatura muy difícil, lo cual interactúa negativamente con la baja expectativa que tiene el docente del estudiantado el que puede expresar, por ejemplo, que sólo dos o tres “se la pueden”.

La motivación, según Hannula (2004), es considerada como la capacidad de realizar una actividad o evitarla, teniendo la capacidad de controlar las emociones. Esta capacidad se ve manifestada en las emociones, comportamiento y cognición de la persona.

Las investigaciones referidas a la motivación del estudiante en educación matemática están asociado, en su mayoría, al aprendizaje en cuanto antecedentes (factores positivos y negativos que influyen en la forma en que el estudiante las ve) y resultados (efectos de los resultados académicos en su motivación), tal como lo mencionan Pantziara y Philippou (2009), quienes identificaron factores endógenos y exógenos motivacionales que influyen en el rendimiento académico del estudiante, en donde el factor endógeno está asociado principalmente a la motivación del estudiante, y, por otro lado, el factor exógeno relacionado con la práctica docente.

En la actualidad, la matemática es reconocida por ser una de las ciencias más difíciles de la educación, tal como lo indica Navarro (2003), quien manifiesta que el estudiante

presentará dificultad por aprender, independiente de la habilidad a desarrollar, siempre que implique uno de los ejes temáticos como por ejemplo, Números.

Esta dificultad, puede conllevar a que la formación del estudiantado es poco significativa en relación a las necesidades nacionales y globales, destacando la falta de temas en relación a la convicción del futuro, para enfrentar nuevos desafíos (Aravena y Caamaño, 2007).

Durante las últimas décadas, las prácticas tradicionales comienzan a ser cuestionadas en algunos países como Colombia y México, como lo reportan Díaz, Arrieta, Carrasco y Ávila (2013). Una propuesta para superar las prácticas tradicionales ha sido la modelación, incorporada en estos países. Esta corriente tiene de utilidad la modelación, considerándola como la práctica articuladora entre lo modelado y el modelo, generando aprendizajes estudiantiles.

En Chile, los planes y programas del Ministerio de Educación, desde 2012 proponen la modelación en la constitución de las habilidades del pensamiento matemático en los niveles educativos básicos, así como también para los niveles educativos medios, haciendo énfasis en la capacidad para formar y comprender situaciones planteadas.

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE define la competencia matemática como la "capacidad de un individuo de formular, emplear e interpretar la matemática en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y usar conceptos, procedimientos, hechos y herramientas para describir, explicar y predecir fenómenos" (OCDE, 2013).

La prueba PISA, indica tres niveles que deben alcanzar los estudiantes en relación a la competencia matemática: formulación de situaciones matemáticas; emplear conceptos, hechos, procedimientos y razonamientos matemáticos; interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos. Los resultados del informe de la prueba PISA (2018) revelan que un 50% de los escolares en Chile no llegan al nivel 2 de competencia, referidos a la capacidad de dominar un razonamiento, una interpretación y procedimientos básicos con información explícita; mientras que solo el 1% de los estudiantes se posicionan en los niveles más altos en la escala matemática. En este contexto, se evidencia la importancia de la modelación en las prácticas del aula.

En la presente investigación, se pretende estudiar de qué forma la modelación, desde una perspectiva socioepistemológica, concurre con una mejora de la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas, la que considera una metodología de clase activa según reporta Contreras (2014).

## 1.1 Definición de problema

El currículum nacional actual establece y exige el desarrollo de competencias y habilidades específicas para la asignatura de matemáticas. La Modelación es una de ellas, entendida en el discurso curricular de instrumentos oficiales como determinar una fórmula algebraica. Un ejemplo de ello se plasma en la siguiente figura.

**Método de resolución: sustitución**

**Conceptos**

Para resolver un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas por el **método de sustitución**, considera:

- 1° "Despejas" una de las incógnitas en cualquiera de las ecuaciones dadas.
- 2° Reemplazas la expresión obtenida en la otra ecuación del sistema y resuelves.
- 3° Reemplazas la solución de la ecuación en una de las ecuaciones del sistema y resuelves para la incógnita restante.
- 4° Verificas las soluciones.

**Ejemplo 2**

¿Cuál es la medida de dos ángulos complementarios si la medida del ángulo mayor excede la medida del ángulo menor en 40°?

1 Plantearás la ecuación que modela la situación del problema y luego resolverás utilizando el método de sustitución.

Define las incógnitas:

x: Medida del ángulo mayor.    y: Medida del ángulo menor.

El sistema de ecuaciones es:

$x + y = 90^\circ$  → La suma de dos ángulos complementarios es de 90°.  
 $x = y + 40^\circ$  → La medida del ángulo mayor excede la medida del ángulo menor en 40°.

2 Al plantear el sistema de ecuaciones, la incógnita x está "despejada" en la ecuación 2, por lo tanto reemplazas esta incógnita en la ecuación 1.

$x + y = 90^\circ$     ▶     $(y + 40^\circ) + y = 90^\circ$     ▶     $2y + 40^\circ = 90^\circ$     ▶     $y = 25^\circ$

3 Reemplazas  $y = 25^\circ$  en la ecuación 2, de donde obtienes,  $x = 25^\circ + 40^\circ = 65^\circ$ .

4 Compruebas las soluciones reemplazando las soluciones en las ecuaciones iniciales.

En  $x + y = 90^\circ$ , tienes  $65^\circ + 25^\circ = 90^\circ$ .  
 En  $x = y + 40^\circ$ , tienes  $65^\circ = 25^\circ + 40^\circ$ .

**Respuesta:** La solución al sistema de ecuaciones es  $x = 65^\circ$ ,  $y = 25^\circ$ , es decir, la medida de los ángulos es de 65° y 25°, respectivamente.

**Habilidad**  
 Cuando usas lenguaje funcional para resolver problemas estás utilizando la habilidad de modelar.

Figura 1: Modelación en textos escolares

Fuente: Extraído de texto del estudiante de matemática, primer año medio, Ministerio de Educación

Como se observa, en la unidad de álgebra correspondiente al plan común de primer año medio, la actividad del estudiante se remite a reemplazar valores numéricos en una

expresión algebraica, dejando de lado modelaciones tabulares y gráficas entre otras posibles. Se deja en la opacidad al fenómeno que se modela. No así lo vislumbran Arrieta y Díaz (2015), quienes validan un diseño basado en una perspectiva de modelación. En los diseños de modelación los estudiantes modelan cuando infieren cantidades de magnitudes o comportamiento del fenómeno desde lo tabular, lo gráfico y lo algebraico. En lo tabular, la predicción es la actividad que articula las entidades fenómeno y tabla de valores. Esta actividad constituye a la tabla en modelo.

Interesó este contexto de modelación en orden a explorar motivaciones para el aprendizaje de matemática. Ryan y Deci (2000) a través de diferentes trabajos han establecido un concepto y una clasificación de la motivación que es pertinente con el trabajo, en el cual la describen como un continuo, por medio de la teoría de la autodeterminación.

Es por ello, que este estudio busca reconocer elementos de motivación que se evidencian en estudiantes que participan de una clase activa con un diseño de modelación.

## **1.2 Pregunta de investigación**

De acuerdo al planteamiento del problema, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué elementos de motivación se evidencian en estudiantes de primer año medio, que participan de una clase activa con modelación?

## **1.3 Objetivo general y específicos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Reportar elementos de motivación en estudiantes de primer año medio, que participan en una clase activa con modelación

### **1.3.2 Objetivo específicos**

- 1 Identificar elementos de motivación de estudiantes que participan de una clase activa con modelación

- 2 Categorizar elementos de motivación de estudiantes que participan de una clase activa con modelación

### **1.4 Supuestos del trabajo**

Considerando que la motivación dentro de las aulas es un factor principal de procesos de enseñanza y aprendizaje, y que actualmente los estudiantes se encuentran cada vez más desmotivados, tal como lo señala Durán (2015), se conjetura que vivenciar una secuencia didáctica basada en el trabajo colaborativo, la experimentación, la argumentación con base en la modelación matemática de “la elasticidad del resorte”, se propiciará, tal como lo indica Díaz (2013), la emergencia de prácticas socioescolares<sup>1</sup> concurrentes con motivaciones benéficas entre los estudiantes (Citado en Contreras, 2015, p. 12).

### **1.5 Justificación**

La calidad de los aprendizajes de los alumnos depende en gran medida de los componentes sociales, afectivos y materiales de la enseñanza, como lo señalan Hannula (2006); Schiefele y Csikszentmihalyi (1995); Zan, Brown, Evans, Hannula (2006), citados en Castro (2015). Camposeco (2012) destaca la importancia de un estudiante motivado en su aprendizaje para lograr herramientas que le permitan alcanzar su autodirección académica. En consecuencia, se necesita realizar investigaciones orientadas a generar prácticas docentes que permitan lograr aprendizajes significativos en la totalidad del alumnado y obtener una mejora institucional, por medio de la obtención de opiniones estudiantiles sobre su motivación en la asignatura de matemática, de tal modo que en un futuro se generen estrategias de enseñanza innovadoras y motivadoras para los aprendizajes por parte del docente, teniendo en consideración los indicadores anteriormente mencionados.

Este trabajo pretende ser un aporte para reportar que la modelación, bajo la mirada de la socioepistemología, puede ser un factor relevante en mejorar la motivación de los estudiantes, pues esta práctica, como señala Alsina (2007), parte desde la realidad del estudiante para crear modelos matemáticos y, así se espera, que los estudiantes puedan

---

<sup>1</sup> Socioescolar: Integración en el ámbito educativo. [www.sendahumana.cl](http://www.sendahumana.cl)

percibir la asignatura más cercana a la cotidianeidad y la sientan como un aprendizaje significativo para ellos.

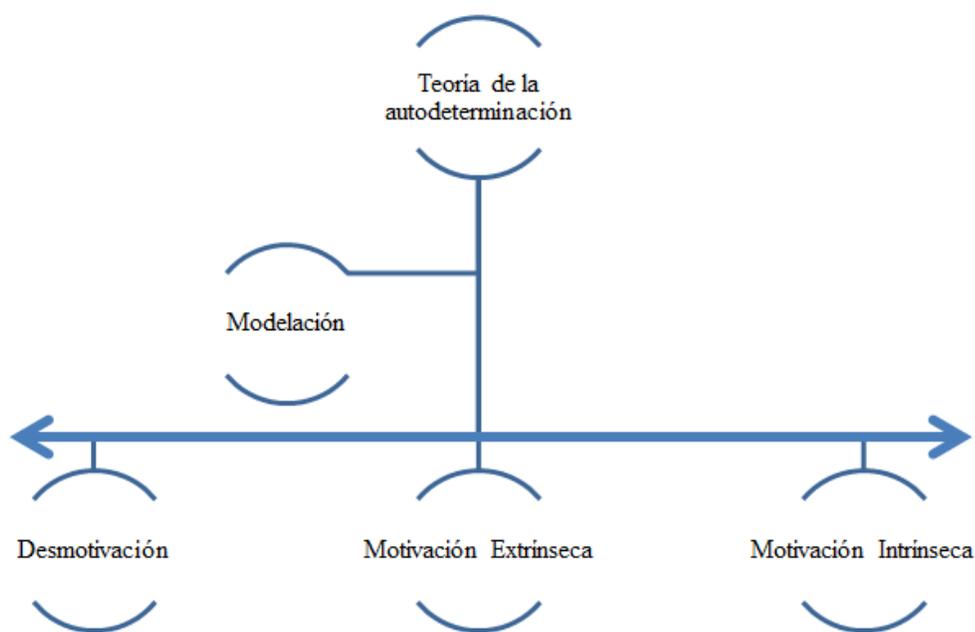
## **1.6 Limitaciones**

Una limitación es la disposición de los estudiantes al realizar los diversos instrumentos planteados en el estudio los estudiantes tienen jornada escolar completa, por lo que su cansancio se puede ver reflejado en la disposición ante encuestas, secuencia didáctica y grupo discusión.

Junto a ello, la honestidad en las respuestas a los diversos instrumentos es otra limitación reflejada en este estudio, el cual puede llegar a alterar los resultados.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Para la presente investigación se considerará la Teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (2000), la cual permitirá identificar la motivación prevaleciente en el estudiante antes y después de haber vivenciado una secuencia didáctica con base en modelación, de tal modo que se puedan reportar los elementos motivacionales que presentan los estudiantes. Es por ello que la modelación será un complemento a la teoría de la autodeterminación, dado que la secuencia es en base a esta.



Esquema 1 Marco Teórico

Fuente: creación propia

La motivación ha sido objeto de multitud de estudios en el campo de la psicología y la educación, pero para este estudio seguiremos fundamentalmente la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (2000), que a través de diferentes trabajos han establecido un concepto y una clasificación de la motivación que es pertinente con el trabajo.

Los autores indicados parten desde la teoría de la autodeterminación (Ryan y Deci, 2000) o SDT, según sus siglas en inglés, la que describe la motivación como un continuo, desde la desmotivación (regulación externa) hasta la motivación intrínseca (regulación interna), pasando por la motivación extrínseca.

La teoría de la autodeterminación postula que los seres humanos necesitan sentirse autónomos, competentes y mantener un nivel óptimo de estimulación (Ryan y Deci, 2000); por lo tanto, el interés hacia una tarea se mantiene sólo cuando los actores se sienten competentes y autodeterminados. En el camino a la auto-determinación, los estudiantes transforman los valores sociales y las contingencias extrínsecas en su propio sistema de valores (Ryan y Deci, 2000).

A partir de lo anterior, es que abordaremos la distinción que se utiliza desde hace un tiempo en la psicología para explicar y comprender la motivación. Por un lado, está la motivación intrínseca, la cual se realiza por la satisfacción que produce en el sujeto una determinada acción, donde el sujeto manifiesta curiosidad o interés, sin necesidad de estímulos externos. Por otro lado, está la motivación extrínseca, la cual está sustentada en la intención de buscar un premio o evitar un castigo derivado de la ejecución de una acción, en donde la motivación se encuentra en la actividad y no en el sujeto. Lo anterior es una definición generalizada de los aspectos intrínsecos y extrínsecos, según Deci y Ryan (2004) luego de años de investigación, se han producido matizaciones y refinamientos de ambos constructos.

De acuerdo a lo anterior, podemos distinguir tres tipos de motivación:

## **2.1 Desmotivación o a-motivación:**

Estado en que se experimenta la ausencia de motivación, cuando el estudiante está desmotivado no tiene intención de actuar, careciendo de intencionalidad y causación personal, Ryan y Deci (2002). Existen pensamientos asociados a la falta de capacidad para realizar una tarea, el estudiante se convence que la estrategia usada para desarrollar una tarea no tendrá efecto, piensa que la tarea es demasiado difícil y escapa a su competencia, siente que el desarrollo y el buen término de ésta no dependen de sí mismo, sino de fuerzas externas y subvalora la tarea como no relevante para sus propósitos.

## 2.2 Motivación extrínseca:

Esta se define como “cualquier situación en la que la razón para la actuación es alguna consecuencia separable de ella, ya sea dispensada por otros o auto administrada” (Deci, Kasser y Ryan, 2004, p. 39)

Los autores diferencian varios niveles, según sea la profundidad de la motivación en el sujeto:

El nivel más básico sería la "**regulación externa**" en que el sujeto realiza una acción por la obtención de un premio.

Un segundo nivel es la "**regulación introyectada**", en la cual el sujeto se motiva para evitar un castigo, la culpa o la ansiedad o para favorecer la propia autoestima. La motivación sigue siendo externa porque no es automotivada, con el fin de evitar sentimientos negativos, conseguir aprobación.

Un nivel superior es la "**regulación identificada**" en la cual la persona actúa porque reconoce y acepta el valor implícito de una conducta y la realiza libremente, aunque no le parezca agradable. A pesar de que este tipo de motivación se encuentra cercano a la motivación intrínseca, sigue considerándose externa porque, a pesar de realizarla libremente, la conducta sigue siendo un medio para evitar un daño o lograr algo, no por el disfrute de la conducta misma: "estudio para lograr un buen puntaje PSU, para la aceptación de una buena universidad".

Finalmente, la "**regulación integrada**" que ocurre cuando la motivación es parte del propio yo. Se diferencia de la anterior en que se integra armoniosamente con los valores propios, pero sigue siendo extrínseca porque siempre está asociada a resultados que son distintos a ella misma: "No saldré con mis amigos, porque debo estudiar, ya que mañana tengo prueba".

## 2.3 Motivación intrínseca

Los autores señalan que las conductas de motivación intrínseca son “las que los sujetos consideran interesantes y desean realizar en ausencia de consecuencias” o “las que son

interesantes por sí mismas y no necesitan reforzamiento alguno” (Deci y Ryan, 2.000, p. 233).

En estas conductas, la satisfacción está dada por la realización de la actividad en sí misma, sin necesidad de un refuerzo o premio posterior, es la realización de la actividad lo que produce el disfrute.

También en la motivación intrínseca se pueden distinguir niveles (Vallerand 1997), a saber:

La **motivación para conocer**, en que se realiza una tarea por la satisfacción de aprender y se relaciona con metas, curiosidad intrínseca.

La **motivación de logro** se da cuando uno intenta superarse a sí mismo y se relaciona con un reto personal: realizo este estudio con entusiasmo para lograr una investigación útil en el campo de la enseñanza de las matemáticas.

En el nivel superior, está la **motivación para experimentar estimulación**; se da cuando la labor en sí misma genera satisfacción.

La **modelación**, por su parte, es el complemento a la teoría de la autodeterminación, la cual puede ser un factor relevante en la mejora de la motivación del estudiante. Esta práctica, como señalan Arrieta y Díaz (2015) parte desde la realidad del estudiantado para crear modelos matemáticos y, así, se espera que puedan percibir la asignatura más cercana a la cotidianeidad y la sientan como un aprendizaje significativo para ellos. Por lo que a continuación, se darán a conocer diversas visiones sobre la modelación de manera generalizada revisando a los autores de mayor relevancia en este ámbito.

Según lo propuesto por Biembengut y Hein (1997), entienden la modelación como un proceso que deriva en un modelo matemático, y que incluso, posee una connotación artística, pues a la hora de elaborar dicho modelo, debe agregarse algo más que solo conocimiento matemático, ya que está enfocado no solo a buscar una solución particular, sino que sirve como soporte para otras teorías o aplicaciones. Los mismos autores, en su reseña de 2011 con ocasión de la XIII CIAEM, identifica las orientaciones con las cuales se ingresan a las aulas escolares, estas son: a) justificación del proceso: donde destaca que es

importante que el docente justifique el proceso a sus estudiantes, para lograr que sean participantes activos y responsables de su proceso enseñanza - aprendizaje ; b) elección del tema: propone que éste sea seleccionado junto a los estudiantes, para que se sientan partícipes del proceso; y, c) desarrollo del contenido pragmático: el cual fluye del tema, ya sea a través de interrogantes planteadas por el docente o acordadas con los estudiantes.

Sumado a esto, Aravena y Caamaño (2007) manifiestan que en la modelación interactúan tres dimensiones: lo algebraico, lo geométrico y lo analítico. Estas tres dimensiones actúan potenciándose entre sí. Sumado a esto, señalan que el proceso de modelación posee influencia en el carácter formativo de la matemática, desarrollando la heurística de los estudiantes.

Por otro lado, existen corrientes que entienden la modelación como una práctica que facilita el proceso de construir nuevos significados del conocimiento matemático escolar, propiciando su carácter funcional, funcionalidad en el sentido que la matemática escolar se pueda integrar a la vida cotidiana fuera de la escuela (Suárez y Cordero, 2005).

Otra perspectiva de modelación matemática, que no la considera como un contenido a enseñar, una herramienta o una metodología, sino que la concibe como:

“Una práctica que se comparte y se ejerce en comunidades específicas y en contextos particulares, y que al ser ejercidas por estudiantes y profesores (actores del sistema didáctico) permite la resignificación de conocimiento matemático escolar lo cual a su vez modifica esas prácticas bien sea incorporando nuevos elementos, enriqueciendo los ya existentes o aportando nuevos significados, y modifica también a los individuos involucrados” (Córdova, 2011, p.65) .

Esta concepción de modelación, basada en una perspectiva socioepistemológica, reafirma la concepción anterior respecto de la capacidad de resignificación que entrega esta práctica, ya que en este tipo de modelos se pretende que los estudiantes, sean capaces de comprender o predecir el comportamiento de un fenómeno.

En otro plano, para Ferrari y Farfán, “la modelación corresponde a una práctica social que tiene como centro originar herramientas y representaciones sociales que permiten producir conocimientos, modificarlos y modificarnos” (Contreras, 2013 p.31).

La modelación suscrita en los planes y programas de educación media de formación general de nuestro país (Mineduc, 2011) subyace en los enunciados de “Resolver problemas asociados a situaciones cuyos modelos son ecuaciones literales de primer grado” (Mineduc, 2011, p. 51) y como habilidad asociada en este aprendizaje esperado: “Modelar situaciones o fenómenos en diferentes contextos, utilizando funciones lineales” (Mineduc, 2011, p. 51). Por una parte, en el primer objetivo se identifica correctamente la modelación con la ecuación, mientras que en la segunda la centran en el uso de funciones, que no es un dominio concreto sino abstracto, por tanto, no se esclarece la interacción entre los modelos y el fenómeno.

Finalmente, esta investigación entiende la modelación, desde la visión socioepistemológica, como una práctica existente en diversas comunidades. En este sentido, corresponde a una práctica que articula dos entidades con la intención de intervenir en una a partir de la otra (lo modelado y el modelo), entendiendo esta intervención como el acto de modelar.

### **Sobre lo lineal**

Se debe distinguir entre el objeto matemático función lineal y la red de modelos lineales articulada con el fenómeno modelado, a lo que Arrieta y Díaz (2016) llaman lo lineal.

En un estudio preliminar Méndez (2008) señala que modelar linealmente un fenómeno, consiste en crear a través de elementos algebraicos, gráficos y tabulares una explicación abstracta de la realidad que permite predecir su comportamiento

Desde la perspectiva de Arrieta y Díaz (2016) los modelos no sólo son las expresiones analíticas, sino también las tablas de datos numéricos y las distintas gráficas. Más específicamente, es la red de modelos (Arrieta y Díaz, 2015).

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **2.4 Enfoque de la investigación**

Para reportar elementos de motivación en estudiantes que participan en una clase activa con modelación, se considera un diseño metodológico cualitativo, el cual según Maykut y Morehouse (1999) describe el contexto o situación, en el que el participante actúa por medio de un método narrativo o descriptivo, de tal modo que pueda presentar la situación como si la estuviera vivenciando. El objetivo de este enfoque es comprender una situación en particular en la que los sujetos actúan a partir de las acciones realizadas.

### **2.5 Fundamentación y descripción de la investigación**

El diseño corresponde a un estudio de caso, cuya finalidad es comprender la realidad social y educativa de un grupo de estudiantes de manera profunda. Este estudio se orienta a reportar los elementos de la motivación en estudiantes que participan en una clase activa con modelación. Se trata de un estudio intrínseco de caso, el cual, según Stake (2007), busca lograr una comprensión del caso mismo, sin crear alguna teoría ni generalizar una gama de datos.

## **3.3 Universo y muestra**

### **3.3.1 Descripción del contexto o ambiente**

La investigación se llevará a cabo con estudiantes de primer año medio, de un liceo técnico profesional, particular subvencionado, ubicado en la comuna de Talagante, de la Región Metropolitana, con un índice de vulnerabilidad del 60%.

La misión explicitada por el Liceo en su Proyecto Educativo es formar personas íntegras, útiles a la sociedad, con una sólida formación valórica y académica, dentro del ámbito de la Educación Media Técnico Profesional, área de Administración y Comercio.

Desde el punto de vista de la formación valórica, el Liceo propende formar personas íntegras, capaces de cumplir responsablemente sus deberes y obligaciones, así como

defender y hacer respetar sus derechos, que se relacionen con los demás con respeto, valorando la diversidad en las personas y en la sociedad, que sean, por tanto, respetuosos, honestos, solidarios, constructivamente críticos y preparados para desarrollarse individual y colectivamente en un mundo globalizado y en permanente cambio. (Establecimiento Técnico Profesional, 2015)

Desde el punto de vista académico, la formación debe permitir que los alumnos adquieran los conocimientos, competencias y habilidades requeridas para tener un desempeño eficiente en el campo laboral, y al mismo tiempo, obtener una formación general que les permita continuar estudios superiores con los conocimientos y habilidades necesarios para ello.

El establecimiento debe contar con estudiantes que posean un pensamiento analítico con capacidad de aplicarlo a diversos ámbitos del conocimiento y un pensamiento propio, libre y reflexivo, crítico y autocrítico con el fin de superarse a sí mismo y aportar a la sociedad, igualmente, ser capaces de buscar, comprender, seleccionar, analizar, interpretar la información sobre diversos ámbitos del conocimiento entregada en los medios tecnológicos y masivos de comunicación.

### **3.3.2 Participantes**

Los participantes corresponden a alumnos de primer año medio de un liceo técnico profesional, área de Administración y Comercio, particular subvencionado, de la comuna de Talagante. La muestra está formada por un curso de primer año medio de este colegio con 37 alumnos, los que participan en cuestionarios exploratorios de entrada y de salida, y en la secuencia didáctica con base en modelación.

La selección para la participación del grupo de discusión de estos alumnos, serán un muestreo no aleatorio representativo de forma intencionada o de juicio de ocho estudiantes en donde se seleccionan los casos, siguiendo uno o varios criterios. En este caso, los criterios de selección serán: que sea representativo del universo, considerando los tipos de motivación intrínseca y extrínseca o desmotivación que se pudieron identificar en los cuestionarios exploratorios de entrada y de salida.

### **3.4 Fundamentación y descripción de técnicas e instrumento**

Se utiliza un enfoque cualitativo y se aplican cuatro instrumentos para la recolección de datos.

Primer instrumento (anexo 1): cuestionario exploratorio de entrada, escala Likert

En primera instancia, se aplica un cuestionario exploratorio, escala Likert, cuyos indicadores permiten identificar el tipo de motivación que presentan los estudiantes en las clases de matemáticas. Esto, con el fin de visualizar y escoger aquellos estudiantes que presentan mayor variación motivacional tomada de la secuencia didáctica, de esta forma facilitará encontrar matrices que permitirán guiar un grupo discusión.

El cuestionario de entrada, fue validado por tres docentes de matemática con grado de magister o doctorado, quienes no pertenecen a la institución, en donde se aplica el instrumento con el fin de que sea confiable, efectivo y objetivo.

Segundo instrumento (anexo 2): Intervención. Modelación de la elasticidad de los resortes.

La intervención consiste en aplicar una secuencia didáctica, denominada “la elasticidad de los resortes” elaborada por Arrieta y Díaz (2015), que pone en juego las prácticas de modelación, entendiéndose esto como una práctica que articula dos entidades, con la intención de intervenir en una de ellas a partir de la otra. En esta secuencia didáctica se presenta a los estudiantes un experimento que estudia el comportamiento del resorte en un portapesa, al cargarlo con diversos pesos, para el desarrollo se les entrega una tabla (peso v/s posición del portapesas).

El alumno, en primer lugar, deberá describir lo que sucede con el resorte ante las variaciones de peso, para luego predecir covariaciones entre cambios de peso a los que se somete el resorte y sus elongaciones correspondientes, desde lo tabular, lo algebraico y lo gráfico.

La secuencia consta de 11 reactivos en los cuales se trabajan diversas fases para modelar lo lineal:

1. La experimentación discursiva, donde el interés está puesto en las intenciones de los actores para hacer lo que hacen.
2. En la predicción numérica, donde dan respuesta a preguntas dirigidas a datos no conocidos.
3. La predicción gráfica, donde figuran los datos en un plano, obteniendo la curva correspondiente al fenómeno.

Una de las principales características de este diseño, y que es de interés para el estudio, es que orienta a los estudiantes a seguir paso a paso la secuencia, es decir, el trabajo no se puede “repartir”.

La secuencia didáctica está tomada del trabajo de Arrieta y Díaz (2015), quienes autorizaron su utilización en este estudio. La secuencia basada en la modelación fue validada por los autores y ella permite a los estudiantes modelar lo lineal, cuando predicen desde lo tabular, lo gráfico y lo algebraico.

Tercer instrumento (anexo 3): cuestionario exploratorio de salida, escala Likert

En esta instancia se aplica un cuestionario exploratorio de salida, escala Likert, cuyos indicadores permitirán identificar el tipo de motivación que presentan los estudiantes en una clase activa con base en modelación matemática. Este instrumento se complementa con el cuestionario de entrada, de tal modo que se pueda visualizar y escoger aquellos estudiantes que presentan mayor variación motivacional, una vez tomada la secuencia didáctica; de esta forma facilitará encontrar matrices que permitirán guiar un grupo discusión. Dicho instrumento está validado por tres docentes de matemática con grado de magister o doctorado, quienes no pertenecen a la institución, en donde se llevará a cabo la investigación, con el fin de que sea confiable, efectiva y objetiva.

Cuarto instrumento (anexo 4): grupo discusión

Se realiza un grupo discusión en el que, a través de preguntas, se podrá categorizar los elementos de motivación que tienen los estudiantes al vivenciar una secuencia didáctica con base en la modelación matemática denominada “la elasticidad de los resortes”. Esto, con el

fin de poder categorizar los elementos de motivación que presentaron los estudiantes, en tanto vivenciaron dicha secuencia.

### **3.5 Validez y confiabilidad**

Los cuestionarios de entrada y salida aplicados a los estudiantes, fueron basados en la teoría de autodeterminación de Ryan y Deci (2000), cuya validación fue por expertos en Educación Matemática, con grado de Magister y Doctorado. Por su parte, la secuencia didáctica, con base en modelación, se encuentra validada y fue solicitada la autorización para aplicar dicho instrumento a los autores Jaime Arrieta y Leonora Díaz. Finalmente, el instrumento del grupo de discusión fue validado por expertos en Educación Matemática, con grado de Magister y Doctorado, con la finalidad de identificar elementos de la motivación prevaleciente en el estudiantado durante el proceso de la secuencia didáctica.

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

El análisis de la información acopiada, se realizó con un procedimiento de cuatro instrumentos, en un orden que permitió el análisis final de la información obtenida para responder a la pregunta de investigación. En primera instancia, se realiza y transcribe el cuestionario de entrada, el cual fue validado por tres expertos con grado de magister. Los resultados de dicho instrumento fueron tabulados en una tabla de doble entrada, para su posterior análisis, el cual se basó en un procedimiento de análisis de las textualidades, lo cual permitió identificar a grandes rasgos, el tipo de motivación que prevalece en los estudiantes, según la teoría de autodeterminación de Ryan y Deci (2000).

Posteriormente, se realiza y transcribe la secuencia didáctica con base en modelación. El análisis de la información obtenida recurrió a un análisis didáctico de las producciones estudiantiles desde la sensibilidad teórica de la perspectiva de modelación socioepistemológica que se suscribe y los propósitos de la secuencia. En particular, se identifican modelaciones de equipos estudiantiles.

Luego, se realiza y transcribe el cuestionario de salida, el que fue validado por tres expertos con grado de magister. Los resultados de dicho instrumento fueron tabulados a través de una tabla de doble entrada, el cual se basó en un análisis de las textualidades de los estudiantes, lo cual permitió identificar el desplazamiento motivacional del estudiantado al vivenciar una secuencia con base en modelación.

Se realiza y transcribe el grupo discusión, el que luego de una lectura reiterada y en profundidad, permite detectar detalladamente elementos que aludían a los objetivos propuestos para la investigación.

Las respuestas a los cuestionarios de entrada y salida, basados en la teoría de autodeterminación de Ryan y Deci (2000), se representarán en tablas y en escrituras gráficas, detallando la información obtenida de la muestra. Se analizan las frecuencias absolutas (análisis de gráficos a través de tabulación y variación de las frecuencias de cada uno de los ítems de los cuestionarios de entrada y salida), para luego calcular la variación de dichas frecuencias y determinar si eran significativas o no. Desde ahí, se realiza un

análisis a partir de las frecuencias absolutas obtenidas en cada categoría (muy de acuerdo, de acuerdo, desacuerdo, muy en desacuerdo).

La técnica para el análisis de datos que se utiliza en el grupo discusión, en la presente investigación, con enfoque cualitativo, será análisis de discurso, en el que se identifican elementos que lo constituyen como el lenguaje, que no se considera como un medio para expresar y reflejar las ideas, sino como los componentes partícipes e influyentes en la constitución de la realidad social, lo cual según Austin (1982), lo describe como la concepción activa del lenguaje, es decir, la capacidad de hacer cosas y que, por lo tanto, permite comprender lo discursivo como un modo de acción. Estos discursos difieren de las ideas, ya que estos son observables, constituyendo una base empírica más precisa que la introspección racional. Por lo tanto, la función del lenguaje, según Echeverría (2003), además de ser epistémica (interpretativa) y referencial (informativa), también es realizativa (creativa) o generativa.

En este ámbito, se da a conocer al discurso como una práctica social, conocida como análisis crítico del discurso (Fairclough, 1992 y 2003, Van Dijk, 2000), el cual comprende al análisis del discurso como un análisis social. En este enfoque teórico se entiende al discurso como una forma de acción, por lo que el discurso como práctica social permite hacer un análisis social. De este modo, el utilizar el análisis del discurso en esta investigación queda justificado, ya que uno de los enfoques del marco teórico es la socioepistemología.

La importancia de la utilidad del análisis del discurso, es debido a dos factores: el estudio de la práctica social (Fairclough 1992, 1995), el cual permite realizar acciones sociales, es decir interpretar la realidad social, a través del análisis del discurso; por otra parte, permite estudiar la opacidad natural que se encuentra en los procesos discursivos, el análisis además de ser útil, se hace necesario, es decir, el análisis se tiene que comprender como el síntoma del discurso y no como espejo trasluciente de la realidad dejando de lado los pensamientos e intenciones de las personas, de tal modo que se encuentre el sentido y el propósito del análisis en este estudio.

En el caso del análisis discursivo, que el problema de investigación y el objetivo de estudio sean de carácter discursivo, y, por ende, tenga una representación significativa, es un requisito fundamental. En el presente estudio, estos requisitos se cumplen, dado que se utilizan instrumentos que permiten recoger datos necesarios para investigar los elementos de motivación en estudiantes que participan en una clase activa con modelación, tales como el cuestionario exploratorio de entrada y salida, en conjunto al grupo discusión.

Según Santander (2011), no hay técnica única para hacer el análisis, por lo contrario, lo que existe son las diversas propuestas de análisis proveniente de distintos autores, por lo que cada investigador debe determinar, si alguna técnica existente es viable para su investigación, o bien, deberá crear una que cumpla con sus objetivos. En el caso de la presente investigación, se utilizará la técnica planteada por Strauss y Corbin (2003), codificación abierta, dado que se pretende realizar. Se hicieron análisis de las textualidades de los estudiantes reportándolos, de tal modo que las aseveraciones de éstos hablen por sí misma.

A continuación siguen los análisis de respuestas a cada instrumento.

#### **4.1 Análisis de cuestionarios de entrada y de salida**

Reactivo 1: "Me gustan las matemáticas"

Dos tercios de los estudiantes responden que le gustan las matemáticas (muy de acuerdo y de acuerdo) con variaciones que son menores entre el cuestionario de entrada y el de salida. En este caso, participar de la actividad se desplazó 3% de un gran disgusto a sólo disgusto por las matemáticas, en tanto que, el gusto por las matemáticas de algunos (5%) se cambia a disgusto si se les presentan de un modo distinto al usual en el aula.

Reactivo 2: "Las clases de matemáticas son aburridas"

Los estudiantes que manifiestan aburrimiento en las clases de matemáticas corresponden al 17% en el primer test; bajan en el segundo, aunque sin variación significativa. La participación en la actividad habría generado un desplazamiento desde un 17% que manifiestan aburrirse en el test de entrada a sólo 8% en el de salida, es decir una variación de 9%.

Reactivo 3: "Me gusta aprender cosas nuevas en matemáticas"

Las respuestas dadas en este reactivo varían desde un 78% de acuerdo con el gusto por las matemáticas a un 81% en el test de salida, variación de 3% que no es estadísticamente significativa. Este 3% se desplazó desde el desacuerdo al acuerdo, luego de participar en la clase activa con base en la modelación.

Reactivo 4: " llevo a cabo las metas en las clases de matemáticas"

Los estudiantes se muestran muy de acuerdo y de acuerdo en un 83% variando a 82% en el test de salida, pero es relevante señalar que hay una variación entre estas categorías. Participar en la actividad generó un desplazamiento desde 72% de acuerdo bajó a 53%, al tiempo que muy de acuerdo varió desde un 11% a un 28%.

Reactivo 5: "Siento que pierdo el tiempo en la clase de matemática"

Más de cuatro quintos de los estudiantes sienten que no pierden el tiempo en las clases de matemáticas. Después de participar en la actividad, se produjo un desplazamiento de 5% de estudiantes desde estar muy desacuerdo a estar de acuerdo respecto de sentir que perdieron el tiempo con la actividad realizada en el aula.

Reactivo 6: "La asignatura de matemática, me sirve para argumentar, comunicar y modelar"

El test de entrada indica que sólo el 61% de los estudiantes están de acuerdo o muy de acuerdo con esta afirmación que sube a 88% después de la aplicación. Esta diferencia de porcentajes es estadísticamente significativa al igual que la baja en quienes estaban muy en desacuerdo y en desacuerdo desde 39% a 12%.

Reactivo 7: "En las clases de matemáticas me gusta demostrarles a mis compañeros que soy capaz de realizar los ejercicios"

Cuatro quintos de los estudiantes de las clases de matemáticas, les gusta demostrar a los pares que es capaz de realizar los ejercicios. Participar en la actividad habría desplazado del desacuerdo al pleno rechazo por demostrarle a los pares un 2%, en tanto que, el 3% restante, junto al 11% que estaba plenamente de acuerdo se desplaza hacia el acuerdo por

demostrar a los pares ser capaz de realizar los ejercicios, si se les presentan de un modo distinto al usual del aula.

Reactivo 8: "Me gusta resolver ejercicios o problema de forma grupal"

Los alumnos se manifiestan mayoritariamente (80%) a gusto trabajando en equipo en ambos test. Hubo una variación menor, no significativa estadísticamente, en que un 6% de quienes no les gustaba resolver problemas en forma grupal, después de la aplicación de la actividad manifiestan que sí les gusta.

Reactivo 9: "En las clases de matemáticas, me gustan los desafíos matemáticos"

Los estudiantes, en este reactivo, tiene una importante variación luego de la aplicación de la actividad, pues en el test de entrada un 67% de los alumnos están en desacuerdo o muy en desacuerdo con el enunciado, es decir, no les gustan los desafíos matemáticos, mientras que en el test de salida hay un desplazamiento estadísticamente significativo hacia el acuerdo y muy de acuerdo con el enunciado que llega a 75% de los consultados, mientras que en el de entrada, este acuerdo llegaba sólo a 23%.

Reactivo 10: "No me interesa aprender matemáticas"

Los estudiantes manifiestan mayoritariamente estar interesados en aprender matemáticas (86%). Luego de su participación, este interés se mantiene con un leve aumento de un 3%, pero con un desplazamiento de las categorías muy de acuerdo que baja de 50% a 33%, mientras que la categoría acuerdo, sube de 36% a 56%.

Reactivo 11: "Puedo resolver siempre los ejercicios o problemas de forma individual"

Las respuestas a este reactivo presentan variaciones notables en la primera y segunda aplicación. Antes de participar en la actividad, 69% de los alumnos indicaban que podían resolver los problemas de forma individual, luego de participar en la actividad, este porcentaje baja a 9%, al tiempo que 91% de los alumnos manifiestan que no pueden resolver los problemas de forma individual. Esta diferencia es muy significativa al aplicar la fórmula estadística pertinente.

Reactivo 12: "Investigo acerca del contenido a tratar o tratado en clases, en casa"

Inicialmente, los estudiantes se manifiestan de forma muy mayoritaria (92%) que no investigan en sus casas los contenidos tratado ni por tratar, sin embargo, luego de participar en la actividad se produce un desplazamiento hacia muy de acuerdo y acuerdo con investigar en casa. En el primer test, sólo 8% afirmaba investigar en casa, mientras que en el segundo test, luego de participar en la actividad, este acuerdo sube a 36% que es estadísticamente significativo, como también lo es la baja en muy desacuerdo y desacuerdo de 92% a 69%.

Reactivo 13: "Le dedico tiempo a mis estudios para obtener buenas calificaciones"

Menos de la mitad de los estudiantes (47%) afirma dedicar tiempo a sus estudios en el primer test, pero luego de participar en la actividad, se produce un desplazamiento que, aunque no es estadísticamente significativo, llega a 58% de estudiantes que sí les dedican tiempo a sus estudios, mientras que 11% se desplazó de no dedicar tiempo a sí hacerlo, luego de participar en la actividad.

Reactivo 14: "Al estudiar un contenido matemático, espero que me vaya bien en la evaluación".

El 86% de los estudiantes espera que al estudiar un contenido matemático le vaya bien en la evaluación. Se observan desplazamientos relevantes en la categoría acuerdo, pues en el primer test 28% manifiesta que espera que le vaya bien en la evaluación y, luego de participar en la actividad, este acuerdo sube a 55% lo que es estadísticamente significativo. Esta variación corresponde a todos aquellos que se habían manifestado muy en desacuerdo (6%) más algunos que estuvieron en desacuerdo (5%) y muy de acuerdo (16%) se desplazan a estar de acuerdo con la afirmación.

Reactivo 15: "llego preparado a rendir las evaluaciones: controles, interrogaciones o pruebas"

Cuatro quintos de los estudiantes llegan preparados a rendir las evaluaciones (78%). La participación en la actividad habría desplazado de estar preparados para rendir la evaluación a no estarlo en un 14%

Reactivo 16: "Cuando me va bien en la asignatura de matemática me premian"

Los estudiantes indican que no reciben premio cuando les va bien en la asignatura de forma muy mayoritaria (81%). Existe un leve desplazamiento no significativo estadísticamente hacia acuerdo, este ítem correspondiente a un 3% de los consultados. En las categorías muy en desacuerdo y desacuerdo se produce un desplazamiento, pues quienes estaban muy en desacuerdo bajan de 64% a 50% y el 17% que se había manifestado en desacuerdo sube a 28%.

Reactivo 17: "La clase de matemáticas me sirve para estudiar la carrera que quiero estudiar"

Más de la mitad del estudiantado (58%) indican que la clase de matemática les sirve para la carrera que quieren estudiar. Después de participar en la actividad se habría producido un desplazamiento desde estar completamente de acuerdo con ello a solo estar de acuerdo, en un 5%, mientras que el 6% restante se desplaza a que la clase de matemática no le sirve para estudiar la carrera que desea.

Reactivo 18: "Siento que utilizaré las matemáticas para mi carrera profesional".

La mitad del estudiantado (52%) siente que utilizará las matemáticas en su carrera profesional. La participación en la actividad habría producido un desplazamiento significativo hacia el desacuerdo que alcanza a 72% de ambas categorías, lo cual es estadísticamente significativo, al tiempo que el acuerdo con la afirmación bajó de 53% a 28% igualmente significativo.

#### **4.2 Análisis de las producciones estudiantiles al participar en el diseño “La elasticidad de los resortes”**

La secuencia didáctica “La elasticidad de los resortes”, se analizará con el fin de distinguir qué estudiante logra modelar y, en relación a este, ver el desplazamiento de los indicadores de las encuestas de entrada y salida, para luego escoger a los partícipes del grupo discusión y así verificar que la secuencia didáctica con base en modelación, influye en la motivación del estudiante.

### **4.2.1 Experimentación discursiva**

Las preguntas uno y dos del diseño están enfocadas a que los estudiantes realicen un desarrollo a nivel discursivo, donde deben describir el experimento e identificar las variables y sus correspondientes valores de acuerdo a la descripción del experimento entregado.

#### **Pregunta uno**

Se monta el siguiente arreglo experimental, se colocan pesas de 20 en 20 gramos en el portapesas y se observan las posiciones del portapesas en la regla.

#### **Pregunta dos “Describan el fenómeno”**

Los estudiantes explican con sus palabras en un lenguaje natural en qué consiste el experimento de elasticidad del resorte, realizan una descripción del fenómeno, enunciando y numeran la razón de cambio, algunos equipos a su vez identifican variables (peso y mm). Con esto, muestran que entienden de qué se trata realmente el experimento.

#### **¿Qué variables intervienen en este fenómeno?**

Nueve de las respuestas elaboradas por los equipos de trabajo muestran claramente que los estudiantes llegan identificar las dos variables que intervienen en el fenómeno de elasticidad de los resortes, sienten estos el peso (g) y la posición del portapesa (mm) en base a lo que observan de los datos entregados.

Dos grupos de las respuestas que levantan los equipos de trabajo, logran identificar solamente una de las dos variables que intervienen en el fenómeno de elasticidad de los resortes, en base a lo que observan de los datos entregados.

### **4.2.2 Predicción**

Las preguntas tres, cinco y seis intentan dejar en evidencia las diferentes trayectorias que siguen los estudiantes para dar solución a las interrogantes planteadas. En esta fase del diseño no es posible encontrar las respuestas directamente en la tabla de datos, por ende, las

trayectorias se basan sobre predicciones debido a que los estudiantes declaran lo que sucederá con el experimento bajo determinadas circunstancias.

3.- Los datos que se obtienen son los de la siguiente tabla

Peso (g)	Posición del portapesas (mm)
0	0
20	30
40	60
60	90
80	120
120	150
140	180
160	210

**¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 70 gramos?**

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 70 gramos será de 105 mm. El método utilizado por los equipos corresponde al método algebraico, en donde generan una fórmula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 70 gramos.

**4.- ¿Qué características tiene la tabla?**

La totalidad de los estudiantes explican con un lenguaje natural las características de la tabla, enunciando e indican la razón de cambio, a su vez los equipos identifican variables (peso y mm) a partir de lo tabular. Con esto, muestran que entienden de qué se trata realmente el experimento a partir de lo tabular.

**5.- a) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 50 gramos?**

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 50 gramos será de 75 mm. Diez equipos utilizaron el método algebraico, en donde generan una fórmula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 50

gramos, sin embargo, un equipo sólo explicita el resultado, dejando entrever qué método utilizaron.

**b) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 45 gramos?**

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 45 gramos será de 67,5 mm. Nueve equipos utilizaron el método algebraico, en donde generan una fórmula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 45 gramos, sin embargo, dos equipos sólo explicitan el resultado, dejando entrever qué método utilizaron

**c) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 28,3 gramos?**

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 28,3 gramos será de 42,45 mm. Nueve equipos utilizaron el método algebraico, en donde generan una fórmula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 28,3 gramos, sin embargo, dos equipos sólo explicitan el resultado, dejando entrever qué método utilizaron.

**6.- Cambiando de resorte obtenemos la siguiente tabla**

Peso (g)	Posición del portapesas (mm)
0	45
20	60
40	75
60	90
80	105
100	120
120	135
140	150

### **¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 25 gramos?**

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 25 gramos con otro resorte será de 63,75mm. Nueve equipos utilizaron el método algebraico, en donde generan una fórmula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 25 gramos. Sin embargo, dos equipos sólo explicitan el resultado, dejando entrever qué método utilizaron

### **¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 7 gramos?**

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 7 gramos será de 50,25 mm. Nueve equipos utilizaron el método algebraico, en donde generan una fórmula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 7 gramos. Sin embargo, dos equipos sólo explicitan el resultado, dejando entrever qué método utilizaron.

### **¿Por qué funciona el método que emplearon?**

Los once grupos utilizan un lenguaje natural para la explicación del método utilizado, los equipos argumentan un método algebraico, explicitan que buscaron la relación entre las variables, siendo estas la posición de portapesas (mm) y el peso (g), a su vez los estudiantes dividieron la razón de cambio de las variables obteniendo 0,75 junto a ello agregaron la constante 45, ya que al iniciar con un peso de cero gramos la posición del portapesas es de 45mm.

#### **4.2.3 Emergencia del modelo algebraico**

La pregunta siete está enfocada a que los estudiantes, en base a lo anteriormente desarrollado, generen una expresión algebraica que dé soluciones de manera inmediata a cualquier problema referente al peso que puede tener el portapesas, dado que la expresión que posiblemente surja corresponde a una ecuación de la recta (función afín o lineal), donde la variable independiente es el peso en gramos y la dependiente posición del portapesa en milímetros.

## 7.- ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan P gramos?

A la interrogante surge una única respuesta, en base a lo expuesto anteriormente, pero representando la razón de cambio de diversas formas, una de ellas es: “ $p \cdot 0,75 + 45$ ”, donde  $p$  corresponde a cualquier peso en gramos, 45 corresponde a los milímetros que inicialmente marca el portapesas y 0,75 corresponde a la razón de cambio que encontraron en las interrogantes anteriores, los equipos a su vez representan la razón de cambio como  $\frac{75}{100}$ ,  $\frac{15}{20}$  y  $\frac{3}{4}$ . Los estudiantes generan entonces una expresión algebraica similar a la función afín.

Todos los grupos generan expresiones en que el peso es factor de la razón de cambio, es decir, el valor de la unidad: “*el portapesa aumenta 15 mm por cada 20 g*”

### ¿Podrían dar una fórmula algebraica para expresar esto?

Los estudiantes dan a conocer una fórmula algebraica para generar soluciones de manera inmediata a cualquier problema referente al peso que puede tener el portapesas, gran parte de los alumnos mantiene la misma expresión que la pregunta anterior, sin embargo, hay estudiantes que cambiaron la letra que representa a su variable por una X

#### 4.2.4 Emergencia del modelo gráfico

La pregunta ocho pretende dejar en evidencia los diferentes modelos gráficos que pueden levantar los equipos en sus respuestas.

## 8.- ¿Cómo graficarían los datos de la tabla?

Los once grupos realizan un gráfico que representa una línea recta, sólo nueve grupos toman en consideración los 45 mm que marca inicialmente el portapesas. Uno de los grupos restantes cambia los ejes, pero de igual forma representa una línea recta, y el último grupo no considera los 45 mm que marca inicialmente el portapesa, sino que inicia la recta desde el origen del plano cartesiano.

**¿Cómo calculan la posición del portapesas después de colocar 64 gramos utilizando la gráfica?**

Cinco grupos no predicen a partir de lo gráfico, a pesar de que en el enunciado se visualiza de una forma explícita, sin embargo, lo hacen a partir de lo algebraico, obteniendo una posición de 93 mm en el portapesas, por otra parte, seis grupos predicen a partir de lo gráfico, cinco de ellos predicen utilizando intervalos y un equipo predice en base a la aproximación.

**9.- ¿Cómo deberá ser el resorte para que la recta que obtengamos sea “más vertical” que la primera?**

Siete grupo de estudiantes, hacen referencia a la característica que debe tener el resorte para que la recta sea más vertical, declarando que el resorte debe ser más elástico y más peso en la balanza; tres grupos de estudiantes declaran que el resorte debe ser más duro o con menos peso, de modo que el resorte presente dichas características, la recta sería más horizontal, y, por último, un equipo manifiesta que los valores del eje x debe ser más cercanos, haciendo referencia a la amplitud de los números del eje x.

**¿Cómo deberá ser el resorte para que la recta que obtengamos sea “más horizontal” que la primera?**

Ocho grupo de estudiantes, hacen referencia a la característica que debe tener el resorte para que la recta sea más horizontal, declarando que el resorte debe ser menos elástico, con menos peso en la balanza o que éste posea mayor resistencia, sin embargo dos grupo de estudiantes declaran que el resorte debe ser más elástico o con más peso, de modo que el resorte presente dichas características, la recta sería más vertical, por último, un equipo manifiesta que los valores del eje x debe ser más lejanos, haciendo referencia a la amplitud de los números del eje x.

**10.- ¿Cómo deberá ser el resorte para que la recta que obtengamos sea como la primera pero más arriba?**

La totalidad de los equipos, genera características del resorte como más elástico, más grueso, entre otros, para la obtención de la misma recta como la primera, sin embargo, ningún equipo genera respuestas ligadas a coeficiente de posición.

**¿Cómo deberá ser el resorte para que la recta que obtengamos sea como la primera, pero más abajo?**

La totalidad de los equipos, genera características del resorte como más elástico, más grueso, entre otros, para la obtención de la misma recta como la primera, sin embargo, ningún equipo genera respuestas ligadas a coeficiente de posición.

**11.- Elaboren un esquema que coordine la elasticidad de resortes, sus diferentes modelos, sus parámetros y sus formas de predicción**

Siete del grupo de estudiantes relacionan lo algebraico con el fenómeno del resorte, a su vez tres grupos relacionan el fenómeno con lo tabular, dos equipos relacionan lo gráfico con lo algebraico y solamente un grupo logra hacer la red de modelos de lo lineal, encontrando la conexión ente lo tabular, lo algebraico, lo gráfico y el resorte.

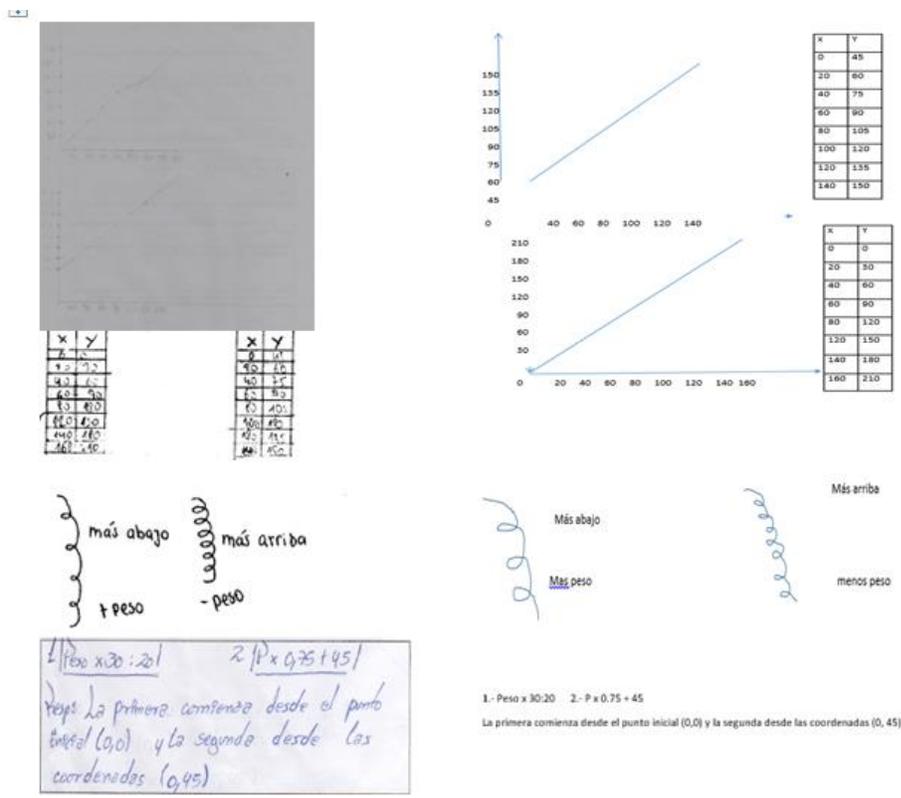


Figura 2: Ilustración de red de modelo de estudiantes.

Fuente: Extracción secuencia didáctica, textualidades de estudiantes

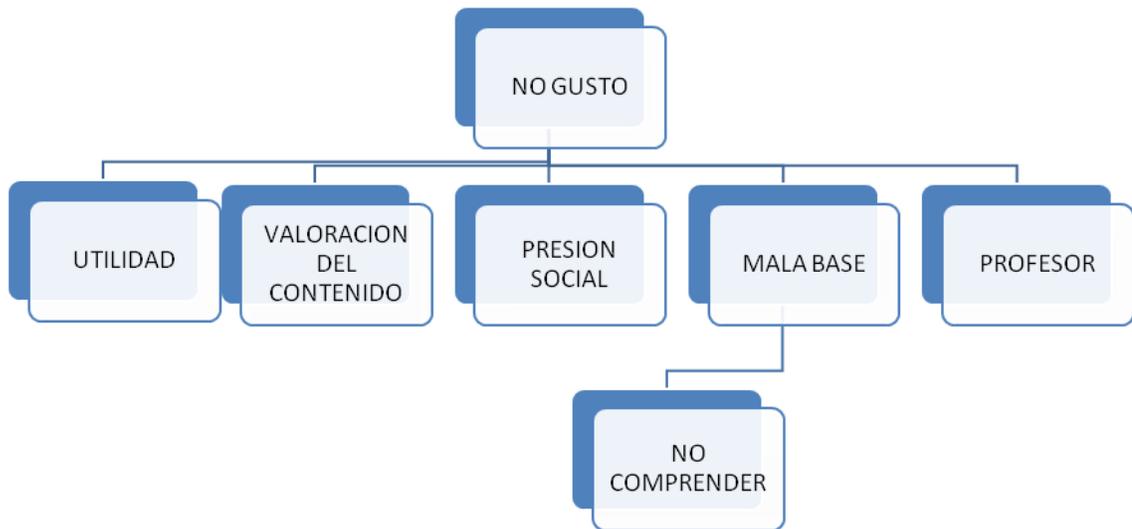
En esta fase del diseño, los estudiantes se apropian del experimento, relacionándolo con lo tabular, algebraico y gráfico, articulando estos modelos entre sí y con el fenómeno, configurando una red, a la que se denomina red de lo lineal.

Los estudiantes, para poder alcanzar esta red de modelos, debieron predecir a través de estos parámetros, siguiendo paso a paso la secuencia didáctica con base en modelación, en donde se comienza describiendo lo que sucede con el resorte ante las variaciones de peso, de tal modo que se apropia del experimento, para luego predecir covariaciones entre cambios de peso a los que se somete el resorte y sus elongaciones correspondientes, desde lo tabular, lo algebraico y lo gráfico.

### 4.3 Analisis de grupo de discusión

Primer Análisis: Dipolo dualidad Gusto/No gusto.

A partir de las textualidades del estudiantado, se crea dipolo de gusto / no gusto por la matemáticas, de forma textual. En este dipolo, el estudiantado deja ver su predisposición por la matemática.



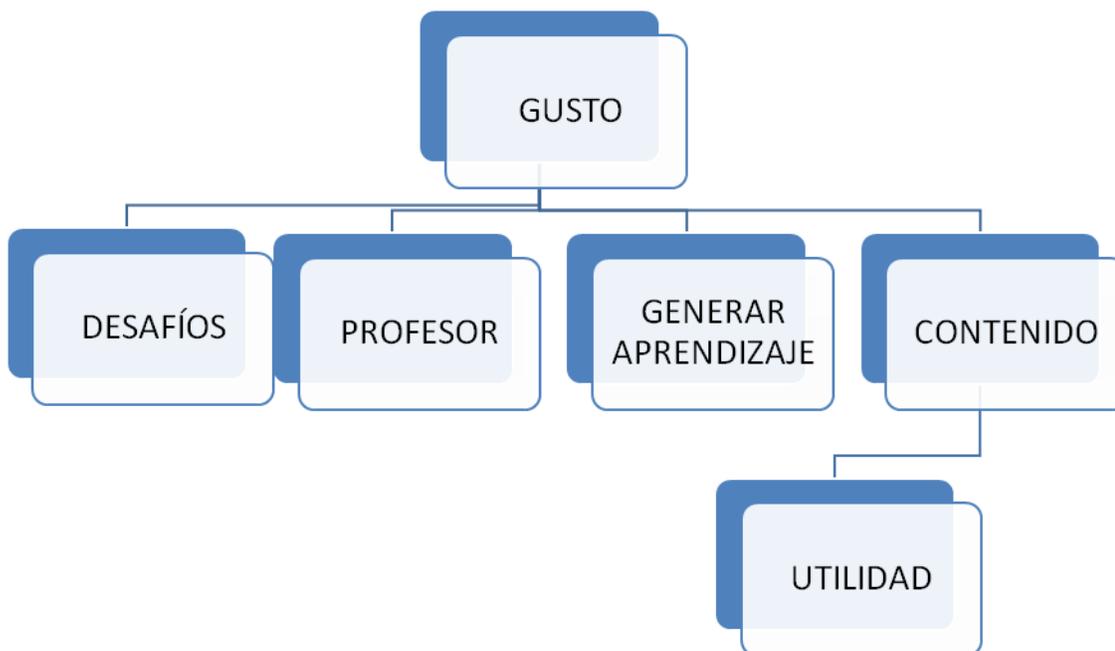
Esquema 2: Elementos de no gusto.

Fuente: Elaboración propia.

El esquema n°2 muestra los factores señalados por los estudiantes de primer año medio de la especialidad de contabilidad de un liceo técnico profesional, para justificar su no gusto por las matemáticas.

En primer lugar, señalan la utilidad derivada de que el estudiante desconoce o no es capaz de intuir la funcionalidad del contenido para su vida cotidiana o una carrera profesional. Otro factor indicado es la valoración del contenido al cual se le da menos valor debido a la existencia de tecnologías que son presentadas como sustitutos a su aprendizaje. Un tercer factor es la presión social que se presenta como causa cuando los estudiantes justifican su no gusto en las exigencias familiares o por tener que enfrentarse a

pruebas estandarizadas. Otro elemento es la mala base que es vista por los estudiantes como factor que dificulta la adquisición a nuevos contenidos y, finalmente, el profesor es considerado un factor cuando experiencias negativas anteriores predisponen en contra de la asignatura.



Esquema 3: Elementos de gusto

Fuente: Elaboración propia

El esquema n° 3 muestra los factores indicados por los estudiantes como razones que explican su gusto por las matemáticas.

En primer lugar se presenta que los estudiantes ven la matemáticas como un desafío a una competencia que puede ser consigo mismo y/o con los demás compañeros. El profesor es factor positivo cuando es visto como dinámico, paciente y cuando utiliza variedad de metodologías. Generar aprendizajes tiene que ver con la parte social, pues el poder enseñar a sus pares hace gustar más de la ciencia. Finalmente, el contenido es un factor de gusto cuando es visto como afín con sus intereses o siente agrado por él, todo lo cual se reafirma cuando el estudiante ve una utilidad inmediata o futuro en el aprendizaje de los contenidos, sea para la cotidianidad o en futuros estudios.

### 4.3.1 Desmotivación

La desmotivación corresponde a la ausencia de motivación, en ella se puede ver que el estudiante considera a la tarea como no importante, una ilustración de ello se muestra:

*"A mí no me motivó mucho la actividad, porque como dice la Fran cuando uno encuentra la fórmula uno se siente bien, y te motivas mucho a seguir, te sientes que te superaste hasta que llegas a otra pregunta y así sucesivamente, pero hubo un momento en que me estancué, cuando hay que ver que de verdad esa fórmula servía, y justo las que yo había encontrado no servía ninguna (risas), entonces no sé, como que me dio lata seguir. Aparte, esto no iba a servir de nada."*

Estudiante R

En la textualidad anterior, en un comienzo el estudiante se presenta a la secuencia didáctica con base en modelación con algún grado de motivación extrínseca, esto se infiere del hecho de que el alumno hace varios intentos por lograr descubrir la expresión algebraica ("*justo las que yo había encontrado, no servía ninguna*"), cuya motivación es la superación, lo cual concuerda con lo indicado por Ryan y Deci (2000), en motivación extrínseca, bajo la teoría de autodeterminación, específicamente la categoría de regulación externa, dado que la actividad matemática es ejecutada con el fin de sentir satisfacción por un refuerzo externo. Sin embargo, el estudiante se frustra ante el fracaso de sucesivos intentos por descubrir la expresión algebraica, además el estudiante no ve la utilidad de la secuencia didáctica, ya sea para la vida cotidiana o para la utilización de cursos superiores. Esto coincide con lo expuesto por Ryan y Deci (2000), en la teoría de autodeterminación, específicamente la desmotivación del estudiante, dado que carece de intención de actuar sobre la actividad matemática, además de subvalorar la actividad como no importante para sus propósitos. Siguiendo con las frustraciones, alumnos expresan que no tienen los prerrequisitos necesarios para enfrentar la actividad, como es el caso de este ejemplo:

*"al ver esos ejercicios yo sabía que a lo mejor podía hacerlo, pero estaba muy desanimada, entonces hablaba con mi compañero y él intentaba motivarme a seguir, pero no pude porque, cómo iba a poder resolver eso si ni las reglas de los signos me*

*sé. O sea, obviamente la primera parte la pude hacer, porque era fácil, solo ver la tabla y listo, ya ahí pensé que igual lo podría hacer. Pero después, con la fórmula que pedían, ¿cómo iba a saber yo cómo encontrarla?"*

Estudiante A

El bajo nivel de dificultad da la primera parte de la actividad permite que el estudiante tenga la intención de realizar la actividad, demostrando ser capaz. Esto coincide con la motivación extrínseca, de la teoría de autodeterminación de Ryan y Deci (2000), refuerzo externo, dado que el estudiante tiene intención de realizar la actividad matemática debido a un refuerzo externo, como la satisfacción de demostrar ser capaz o competente. Sin embargo, su falta de conocimientos previos frustra al estudiante ("*si ni las reglas de los signos me sé*"), adquiriendo una creencia negativa acerca de su capacidad para desarrollar la actividad, ("*intentaba motivarme a seguir, pero no pude porque cómo iba a poder resolver eso si ni las reglas de los signos me sé*"). Esto concuerda con lo indicado por Ryan y Deci (2000), con la desmotivación del estudiante, dado que en él invaden pensamientos negativos, lo cual lo convence de no ser competente ante el contenido, debido a su dificultad. La importancia de la carencia de contenidos previos se hace más relevante cuando la alumna señala que la primera parte la hizo solo por ser fácil, es decir, cuando tiene los contenidos requeridos, siente que puede desarrollar la tarea y efectivamente lo hace. Otro ejemplo de la relación entre falta de contenidos y la desmotivación es el siguiente:

*"Yo al principio estaba enojada porque sentía que me faltaban cosas (haciendo referencia a conocimientos) para resolver"*

Estudiante F

La estudiante está consciente de su falta de conocimientos en el área lo que le genera la incomodidad inicial ("*al principio estaba enojada*") y, por ende, su predisposición negativa hacia la ejecución de la tarea.

### 4.3.2 Motivación intrínseca

Los autores señalan que las conductas de motivación intrínseca son “las que los sujetos consideran interesantes y desean realizar en ausencia de consecuencias” o “las que son interesantes por sí mismas y no necesitan reforzamiento alguno” (Deci y Ryan, 2.000, p. 233)

A partir de este concepto, podemos concluir que la motivación intrínseca es un elemento fundamental en el aprendizaje, pues el sujeto no requiere ningún reforzamiento externo para desarrollar una tarea, es el nivel superior de la motivación ya que tiene el interés dentro de él.

La motivación intrínseca se puede manifestar de diferentes formas y en la textualidad manifestada por los estudiantes entrevistados se pudieron establecer algunas categorías que dejan entrever su nivel de motivación.

La primera categoría que manifiesta la motivación intrínseca es cuando los estudiantes ven la tarea como un desafío a sí mismos, como una forma de superarse. Esto es lo que se puede apreciar en las siguientes textualidades:

*"lo tomé como desafío, porque me di cuenta que había cosas que podía llegar a resolver y cosas que no tenía aprendidas que las aprendí ahí mismo, como graficar"*

Estudiante K

En esta estudiante se puede ver que su motivación es tan profunda que no sólo está motivada para enfrentar el desafío propuesto, sino que va más allá, entendiendo que el desarrollo de la tarea será un medio para aprender cosas que no sabía ("*cosas que no tenía aprendidas que las aprendí ahí mismo, como graficar*"). Esto coincide con lo señalado por Ryan y Deci (2000) en la teoría de autodeterminación, motivación intrínseca, específicamente motivación de logro, dado que surge como modo de superación o reto personal del estudiante. De igual modo, otro estudiante señala:

*"era un desafío conmigo misma porque uno lo ve como superación, ya que, cambia mi visión con respecto a un problema y buscar distintos modos de resolverlo"*

Estudiante B

La estudiante no sólo está motivada a aprender, sino que quiere resolver los problemas de diferentes formas pues conlleva una superación consigo misma, además critica las metodologías usadas en el aula por ser unidimensionales ("*siempre nos hacen pensar de la misma forma*"). Se puede apreciar que la alumna no requiere un estímulo externo, ella aprecia el conocimiento como valioso en sí mismo. "). Esto coincide con lo señalado por Ryan y Deci (2000) en la teoría de autodeterminación, motivación intrínseca, específicamente motivación para conocer, dado que surge por el gusto y satisfacción de aprender, relacionada con la curiosidad que puede conllevar a una exploración de la actividad misma.

Un punto de vista análogo es el que se aprecia en la textualidad de otra estudiante

*"es como una superación propia, porque no hay que quedarse en lo básico como reemplazar en una fórmula que te da el profe, acá es todo lo contrario tú debes encontrar la fórmula y tú debes calcular"*

Estudiante R

La estudiante valora que el resultado no le sea entregado, sino que ella debe encontrarlo por sí misma lo que ve como una forma de superación, el desafío para ella es una forma de crecer intelectualmente. Esto concuerda con la motivación de logro determinada por Ryan y Deci (2000), ya que surge mediante la motivación propia del estudiante y el gusto por realizar la actividad matemática como reto personal, como modo de superación, un logro alcanzado entre otros.

### 4.3.3 Motivación extrínseca

Ésta se define como “cualquier situación en la que la razón para la actuación es alguna consecuencia separable de ella, ya sea dispensada por otros o auto administrada” (Deci, Kasser y Ryan, 2004, p. 39)

Como se puede apreciar, este tipo de motivación se diferencia de la anterior en que la razón que impulsa a realizar una determinada acción es externa a la acción misma, en algunos casos, la acción es vista más bien como un medio para lograr un fin.

Los factores que generan motivación extrínseca se pueden apreciar en las textualidades de los alumnos:

*"el poder enseñar a los demás ya es una motivación"*

Estudiante K

En esta textualidad la estudiante manifiesta explícitamente que le motiva aprender para enseñar, es decir satisfacer la relación social, tal como lo indica Ryan y Deci (2000), en la regulación integrada, la cual indica que la motivación emana con el fin de cumplir necesidades ajena a la actividad en sí, en tal caso, el enseñar al otro. Del mismo modo lo ve la siguiente estudiante, cuya relación social fomenta el gusto por realizar la actividad.

*"yo lo viví bien, porque con mis compañeras, pensamos prácticamente similares y al momento de tener alguna diferencia pensábamos las cosas aparte y luego discutíamos a ver si estaba correcto, entonces al fusionar las ideas se abrió otra puerta para poder llegar a un resultado"*

Estudiante B

Se puede apreciar que la estudiante tiene un gran interés en el aprendizaje, pues ve que no sólo su punto de vista es valioso, sino que el compartirlo y discutir permitirá arribar a nuevas soluciones. La motivación la lleva a ir más allá de lo solicitado, es decir no sólo resolver el problema planteado, sino pensarlo más profundamente, compartir los resultados con otros compañeros y discutir los resultados de cada uno para alcanzar una nueva solución.

A diferencia de los estudiantes anteriores, éste partícipe manifiesta que un influyente motivacional extrínseco es el profesor. Su rol de alentar a los estudiantes para alcanzar los objetivos es relevante y reconocido por los alumnos que son capaces de diferenciar entre un profesor que los motiva y otro que no lo hace.

*"También recibir la motivación del profesor, cuando decía ya chicos ustedes pueden, eso te motivaba más a seguir, aparte el ambiente era súper bueno porque cuando alguien encontraba la fórmula como que todos nos emocionábamos y gritábamos la encontramos, y eso ayudaba al otro grupo a seguir buscándola, eso da paso a seguir investigando la fórmula o que te guste matemáticas"*

Estudiante K

En este caso, la estudiante destaca el rol del profesor como fuente de motivación e incentivo a lograr el objetivo elevándoles la autoestima ("*cuando decía ya chicos ustedes pueden*"). Los alumnos sienten que esta actitud contribuye a crear un buen ambiente de trabajo, estimulando el trabajo colaborativo y la emulación entre los grupos, más allá de la competencia ("*eso ayudaba al otro grupo a seguir buscándola, eso da paso a seguir investigando la formula*"). Esto coincide con Ryan y Deci (2000), bajo la teoría de autodeterminación, regulación introyectada, ya que los estudiantes necesitan de la aprobación y elogios del profesor, compañeros u otros para favorecer la motivación y así demostrarles ser capaz.

Aporte de esta investigación al estado de cosas motivacionales en una clase activa con modelación, respecto de otros estudios es que la motivación del estudiante al desenvolverse en una clase cuya metodología es distinta a la usual, en su mayoría lo tradicional, en este caso una secuencia didáctica con base en modelación, permite que el estudiante, desde el comienzo de la secuencia, se apropie del experimento, por lo que no lo ve ajeno a su realidad, y por ende, puede relacionar su utilización en la vida cotidiana. Esto impide que el estudiantado, en su mayoría, adquiera una desmotivación por factores que impliquen la subvaloración del contenido, coincidiendo con los aportes encontrados por Contreras (2014) quien en un primer acercamiento a los efectos de la clase activa con base en una

perspectiva socioepistemológica de modelación reporta la utilidad de la matemática en relación a la emoción del estudiante; y Castro (2015) quien de un grupo de estudiantes universitarios, indica como un factor de gusto por las matemáticas la relevancia y utilidad de ella. Junto a ello, en este estudio se describe la utilidad de la matemática como factor motivacional en el estudiante de enseñanza media, al realizar una secuencia didáctica.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES**

En esta sección se presentan los resultados de este estudio desde el análisis del capítulo anterior, determinando la relación con los objetivos específicos y pregunta de investigación. Junto a ello, se manifestarán hallazgos encontrados los cuales permitirán proponer futuras investigaciones.

Esta investigación surge a partir de la inquietud acerca de la baja motivación presente en los estudiantes, por lo que se pretende que la modelación puede ser un factor relevante en mejorar la motivación de los estudiantes, pues esta práctica, como señalan Díaz y Córdova (2015), parte desde la realidad del estudiante para crear modelos matemáticos y así se espera que los estudiantes puedan percibir la asignatura más cercana a la cotidianidad y la sientan como un aprendizaje significativo para ellos. A partir de esto, nace la pregunta de investigación:

¿Qué elementos de motivación se evidencian en estudiantes que participan de una clase activa con modelación?

Además, a partir de esta pregunta surge el objetivo general el cual permite direccionar la presente investigación:

Reportar elementos de motivación en estudiantes que participan en una clase activa con modelación.

Finalmente, se plantean objetivos específicos para alcanzar otro general y el logro que se obtuvo es lo que se le dará a conocer a continuación.

### **4.4 Logro de Objetivos Específicos**

#### **4.4.1 Sobre el objetivo específico 1:**

Identificar elementos de motivación de estudiantes que participan de una clase activa con modelación

Luego de analizar el grupo discusión, se puede inferir que los elementos de desmotivación prevalecientes en los estudiantes partícipes de la clase activa con modelación, fueron la frustración ante la actividad matemática, coincidiendo con la teoría de Ryan y Deci (2000), ya que el estudiante no tiene intención de actuar, subvalorando el contenido o bien, convenciéndose a través de pensamientos negativos, de no ser competente al ejecutar la actividad.

Por su parte, los elementos de motivación extrínseca prevalecientes en los estudiantes partícipes de la clase activa con modelación, fueron las relaciones sociales, prevaleciendo la relación con el profesor y compañeros. Esto coincide con la motivación extrínseca indicada por Ryan y Deci (2000) en la teoría de autodeterminación, específicamente la regulación externa, dado que el estudiante necesita de la atención del profesor por compañeros para favorecer su motivación, además de Pantziara y Philippou (2009) quienes indican que el profesor es un factor influyente exógeno en el rendimiento del estudiante.

Los elementos de motivación intrínseca prevalecientes en los estudiantes partícipes de la clase activa con modelación, fueron el desafío y el generar aprendizaje. Esto concuerda con lo indicado por Ryan y Deci (2000), bajo la perspectiva de motivación de logro y motivación para conocer respectivamente, dado que la motivación por realizar la secuencia didáctica no es debido a un refuerzo externo, sino por un modo de superación o reto personal y la satisfacción de aprender.

#### **4.4.2 Sobre el objetivo específico 2**

Categorizar elementos de motivación de estudiantes que participan de una clase activa con modelación.

Luego de identificar los elementos de motivación de estudiantes partícipes en la secuencia matemática, éstos se pudieron categorizar en:

Frustración:

Se categorizan aquellos elementos relacionados con la frustración del estudiantado que afloran durante la secuencia didáctica con base en modelación, dentro de los cuales se destaca el fracaso que siente el estudiante, manifestándose como incompetente o incapaz

de realizar la actividad matemática, debido a su grado de dificultad; subvaloración del contenido, es decir, el no encontrar la utilidad del contenido o secuencia didáctica con base en modelación; falta de conocimientos previos, los cuales inhiben al estudiante a continuar con la secuencia. Estos elementos corresponden a la carencia de intencionalidad de actuar sobre la actividad matemática, debido a la subvaloración del contenido considerándolo como irrelevante para sus propósitos, convicción de no ser competente ante el contenido debido a su dificultad, predisposición negativa, etc, tal como lo plantean Deci y Ryan (2002), con la desmotivación en base a la teoría de la autodeterminación.

#### Estimulación de otros:

Aquellos elementos relacionados con el refuerzo externo a la actividad misma, en tal caso la relación social, prevaleciendo elementos como la relación con el profesor, quien, a pesar de no ser el conducto de la enseñanza, juega un rol fundamental para el estudiantado, dado que es quien da elogios y ánimos al equipo de trabajo, incitándolos a continuar, para demostrar que son capaces. Además, los compañeros también son elementos que influyen en la motivación del estudiante, dado que la competitividad sale a flote, al ver quien termina primero, o bien, el incentivo que surge cuando los compañeros indican que han realizado un ejercicio de la actividad. Estos fueron considerados como primordiales, dado que sus elogios, ánimos y competitividad influyeron a que el estudiante persistiera en ejecutar la secuencia didáctica.

#### Desafíos

Aquellos elementos relacionados con la satisfacción, desafíos y gusto por generar nuevos aprendizajes. No necesitan de refuerzos externos para continuar con la secuencia didáctica. Dentro de ellos destacan elementos relacionados al desafío por demostrar ser capaz, es decir, la superación propia y la generación de nuevos aprendizajes, a pesar de no tener un gran manejo en el contenido. La secuencia didáctica con base en modelación, es una metodología que involucra una participación activa de los estudiantes y permite la predicción de contenidos por parte de ellos mismos.

## 4.5 Aportes de la investigación y cuestiones abiertas

En este apartado se dará a conocer aportes junto a líneas de investigación a continuar que fueron visualizadas en el presente estudio.

La motivación de los estudiantes durante el proceso de ejecución de la secuencia didáctica, no fue estable, por el contrario, se demuestra que es continuo; el que se desplazaba principalmente entre la motivación extrínseca a la desmotivación, debido, principalmente, a elementos motivacionales relacionados a la frustración del estudiante. Esto coincide con lo indicado por Ryan y Deci (2000) en la teoría de autodeterminación.

En relación con los aportes de Contreras (2014), quien hace un primer acercamiento a los efectos de la clase activa con base en una perspectiva socioepistemológica de modelación, reporta en categorías de valoración de la matemática, percepción de la clase de matemática, emocionalidad del estudiante, aspectos valorados en la clase de matemática, utilidad de la matemática, trabajo colaborativo, valoración por descubrimiento y valoración hacia el profesor. Sin embargo, la actitud del estudiante frente a la secuencia didáctica aplicada no se ve reflejada, a diferencia de esta investigación, en la cual se visualiza una actitud positiva, cuyo factor es favorable al trabajar en equipo, rompiendo el esquema de clase tradicional y estructurada. Además, en esta secuencia relacionaron la matemática con la realidad, analogía que tampoco se evidenció con anterioridad (Contreras, 2014).

En relación a esta autora, el aporte de esta investigación al estado motivacional en una clase activa con modelación, es que la motivación del estudiante al desenvolverse en una clase cuya secuencia didáctica es con base en modelación, metodología distinta a la usual, prevaleciendo lo tradicional, permite que el estudiante, en todo momento se apropie del experimento, por lo que no lo ve ajeno a su realidad, y, por ende, puede relacionar su utilización en la vida cotidiana. Esto impide que el estudiantado, en su mayoría, adquiera una desmotivación por factores que impliquen la subvaloración del contenido, coincidiendo con los aportes encontrados por Contreras (2014), quien en un primer acercamiento a los efectos de la clase activa con base en una perspectiva socioepistemológica de modelación reporta la utilidad de la matemática en relación a la emoción del estudiante.

Este estudio aporta en las dimensiones de reportar elementos de motivación en estudiantes que participan en una clase activa con modelación, con las categorías:

### **5.2.1 Frustración:**

Elementos que conllevan a la desmotivación en los procesos de la secuencia didáctica, dentro de los cuales prevalecen elementos como la falta de contenidos y el sentirse incapaz de continuar ante la dificultad de la actividad. Esto concuerda con lo indicado por Castro (2015), cuyos alumnos reportan que no se sienten a priori con su capacidad de tener un buen desempeño en el curso de cálculo, influyendo la falta de contenidos. Sin embargo en dicho estudio, la motivación del estudiante se desplaza al conocer el contenido, lo cual a diferencia de él, en esta actividad matemática estudiante debe construir sus propios conocimientos, sin depender de que otro se la entregue, por lo que no se percibe que dicha desmotivación se desplazara.

### **5.2.2 Estimulaciones de un tercero:**

Elementos que conllevan a la motivación extrínseca, dentro de los cuales destacan los compañeros, ya que al demostrar que pudieron completar un ejercicio, alientan a los otros a seguir adelante y el estímulo del profesor, lo cual a diferencia de Contreras (2014) la valoración hacia el profesor no es por su rol como conductor de conocimiento, sino por incitar al estudiante a ser capaz. A pesar de ello, se vislumbra una valoración hacia el profesor.

### **5.2.3 Desafíos**

Elementos que conllevan a la motivación intrínseca, dentro de los cuales prevalece el que los estudiantes demuestren a sí mismos ser capaces de resolver la actividad matemática, dándoles placer ejecutarlo, o bien, la satisfacción de poder generar nuevos aprendizajes, sin la necesidad de depender de otro, en este caso, del profesor, lo cual coincide con la evidencia de Contreras (2014), quien en su estudio manifiesta la valoración del aprendizaje por descubrimiento y valoración de la clase de matemática.

## **Bibliografía**

Alsina, C. (2007). Si Enrique VIII tuvo 6 esposas, ¿cuántas tuvo Enrique IV? Revista

Iberoamericana de Educación, n. 43, p. 85-101, 2007. Recuperado el 26 de julio

de 2014 de <http://www.rieoei.org/rie43a04.htm>

Aravena, M; Caamaño, C. (2009). Mathematical Models in the secondary Chilean education. Monterrey, México.

Arrieta, J (2003). Las prácticas de modelación como proceso de matematización en el aula. Tesis doctoral. Cinvestav - IPN, México

Arrieta, J., Díaz, L., Carrasco, E. y Avila, J. (2013) Laboratorios virtuales de modelación, una propuesta para la incorporación de la experimentación y la modelación en el aula. Proyecto postulado a Programa IDEa. Conycit. Chile.

Arrieta, J y Diaz, L. (2015). Una perspectiva de la modelación desde la socioepistemología.

Austin, J. (1982). Cómo hacer cosas con palabras. Barcelona: Paidós

Camposeco Torres, F. D. M. (2012). La autoeficacia como variable en la motivación intrínseca y extrínseca en matemáticas a través de un criterio étnico.

Castro, E. (2015). Experiencias motivacionales de estudiantes de cálculo, según sus historias y contexto actual.

Contreras, C (2014). desplazamiento de prácticas socioescolares desde una perspectiva de modelación.

Córdova, F. (2011) La modelación en matemática educativa: una práctica para el trabajo de aula en ingeniería. Instituto Politécnico Nacional. México

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. Psychological Inquiry, 11(4) 227-268.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester: The University of Rochester Press.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2004). Intrinsic Motivation Inventory (IMI). Disponible on line en <http://www.psych.rochester.edu/SDT/measures>.

Deci, E. L., Kasser, T. & Ryan, R. M. (2004). Self-determined teaching: opportunities and obstacles. En J. L. Bess (ed.), *Teaching well and liking it. Motivating faculty to teach effectively*. London: Johns Hopkins Up.

Duran, P (2015) Percepciones de la asignatura de matemáticas en estudiantes de enseñanza media en dos liceos de la comuna de Chillán [archive PDF]. Recuperado de [http://repopib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1173/1/Duran\\_Quijon\\_Patricio.pdf](http://repopib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1173/1/Duran_Quijon_Patricio.pdf)

Echeverría, R. 2003. *Ontología del lenguaje*. Santiago: J.C. Sáez Editor.

Fairclough, N. 1992. *Discourse and social change*. Cambridge: Polity Press.

Gómez-Chacón, I. M. (2002). Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas: una perspectiva para el profesor. *En: Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de matemáticas: una mirada a la práctica docente* (pp. 23–58). Extraído de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2138162>

Gómez-Chacón, I. M. (2010). Tendencias actuales en investigación matemática y afecto. En Moreno, Mar; Carillo, José; Estrada assumpta (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM,

Hannula, M. S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 165–178.

Maykut, P. & Morehouse, R. (1999). *Beginning Qualitative Research. A Philosophic and practical guide*. Hurtado Ediciones. Barcelona. 1999. Impreso en España.

McLeod, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for research in Mathematics Education*, 637-647.

McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En Douglas A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-598). New York: Macmillan.

Ministerio de Educación de Chile (2018). Programa de Estudio Primer Año Medio Matemática. Chile.

Nguyen, G. T. (2011), Teacher knowledge of students and enactment of motivational strategies in teaching the concept of functions. (Tesis doctoral no publicada). Florida State University, Tallahassee, FL.

OECD (2004) *Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003*. Paris: OECD. 25 Traducción castellana de Rodríguez Tapia, Gordo y García Prieto, OCDE (2005)

Pantziara, M., & Philippou, G. N. (2009). Identifying endogenous and exogenous factors that influence students' mathematical performance. *Proceedings PME 33*, 4, 297–304.

PISA (2001).

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2002). An overview of self-determination theory: an organismic dialectic perspective. En E. L. Deci y R. M. Ryan (eds.), *Handbook of self- determination research*. Rochester: The University of Rochester Press.

Santander, P. (2011). Por qué y cómo hacer análisis de discurso. *Cinta moebio* 41:207-224.

Schiefele, U., & Csikszentmihalyi, M. (1995). Motivation and ability as factors in mathematics experience and achievement. *Journal for Research in*

Stake, R.F (1999). *Investigación con Estudio de Caso. 2ª ed. Morata*, España, 1999, p. 84.

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>

Strauss, A. L., & Corbin, J. (2003). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.

Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. En M. P. Zanna (ed.), *Advances in experimental social psychology* (vol. 29). Nueva York: Academia Press.

## Anexo

### 7.1 Anexo nº1 “Cuestionario exploratorio entrada”

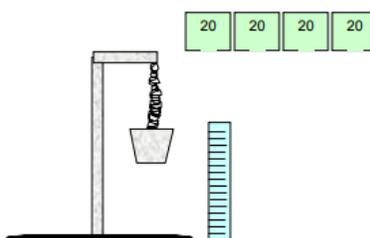
Reactivos	Muy desacuerdo	Desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
Me gustan las matemáticas				
Las clases de matemáticas son aburridas				
Me gusta aprender cosas nuevas en matemáticas				
Siempre llevo a cabo mis metas en la clase de matemática				
Siento que pierdo el tiempo en aprender matemáticas				
La asignatura de matemática, me sirve para argumentar, comunicar y modelar				
En las clases de matemática me gusta demostrarles a mis pares que soy capaz de realizar los ejercicios				
Me gusta resolver los ejercicios o problemas de forma grupal				
En las clases de matemática, me gustan los desafíos matemáticos				
No me interesa aprender matemática				
Puedo resolver siempre los ejercicios o problemas de forma individual				
Investigo el contenido a tratar o tratado en casa				
Le dedico tiempo a mis estudios para obtener buenas calificaciones				
Al estudiar un contenido matemático, espero que me vaya bien en la evaluación				
Llego preparado a rendir las evaluaciones (controles, interrogaciones, o pruebas				
Cuando me va bien en la asignatura de matemática me premian				
Las clases de matemática me sirve para estudiar la carrera que yo quiero estudiar				
Siento que utilizaré las matemáticas para mi carrera profesional				

## 7.2 Anexo n°2 “Secuencia didáctica elasticidad de los resortes”

### LA ELASTICIDAD DE LOS RESORTES – LO LINEAL

Nombres: \_\_\_\_\_

- 1.- Se monta el siguiente arreglo experimental, se colocan pesas de 20 en 20 gramos en el portapesas y se observan las posiciones del portapesas en la regla



- 2.- Describan el fenómeno

¿Qué variables intervienen en este fenómeno?

- 3.- Los datos que se obtienen son los de la siguiente tabla

¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 70 gramos?

Peso (g)	Posición del portapesas (mm)
0	0
20	30
40	60
60	90
80	120
120	150
140	180
160	210

- 4.- ¿Qué características tiene la tabla?

- 5.- a) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 50 gramos?

b) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 45 gramos?

c) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 28.3 gramos?

- 6.- Cambiando de resorte obtenemos la siguiente tabla

Peso (g)	Posición del portapesas (mm)
0	45
20	60
40	75
60	90
80	105
100	120
120	135
140	150

a) ¿Cuál será la

posición del

portapesas si se colocan **25 gramos?**

- b) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan **7 gramos?**
- c) ¿Por qué funciona el método que emplearon?

7.- ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan **P gramos?**

¿Podrían dar **una fórmula algebraica** para expresar esto?

8.- ¿Cómo graficarían los datos de la tabla?

¿Cómo calculan la posición del portapesas después de colocar **64 gramos utilizando la gráfica?**

9.- ¿Cómo deberá ser el resorte para que la **recta** que obtengamos sea “**más vertical**” que la primera?

¿Cómo deberá ser el resorte para que la **recta** que obtengamos sea “**más horizontal**” que la primera?

10.- ¿Cómo deberá ser el resorte para que **la recta** que obtengamos sea **como la primera pero más arriba?**

¿Cómo deberá ser el resorte para que **la recta** que obtengamos sea como la primera, pero **más abajo?**

11.- Elaboren un **esquema que coordine la elasticidad de resortes, sus diferentes modelos, sus parámetros y sus formas de predicción**

### 7.3 Anexo n°3 “Cuestionario exploratorio de salida”

Reactivos	Muy desacuerdo	Desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
Me gustan las matemáticas				
Las clases de matemáticas son aburridas				
Me gusta aprender cosas nuevas en matemáticas				
Siempre llevo a cabo mis metas en la clase de matemática				
Siento que pierdo el tiempo en aprender matemáticas				
La asignatura de matemática, me sirve para argumentar, comunicar y modelar				
En las clases de matemática me gusta demostrarles a mis pares que soy capaz de realizar los ejercicios				
Me gusta resolver los ejercicios o problemas de forma grupal				
En las clases de matemática, me gustan los desafíos matemáticos				
No me interesa aprender matemática				
Puedo resolver siempre los ejercicios o problemas de forma individual				
Investigo el contenido a tratar o tratado en casa				
Le dedico tiempo a mis estudios para obtener buenas calificaciones				
Al estudiar un contenido matemático, espero que me vaya bien en la evaluación				
Llego preparado a rendir las evaluaciones (controles, interrogaciones, o pruebas				
Cuando me va bien en la asignatura de matemática me premian				
Las clases de matemática me sirve para estudiar la carrera que yo quiero estudiar				
Siento que utilizaré las matemáticas para mi carrera profesional				

## 7.4 Anexo n°4 “Grupo discusión”

### Textualidades del alumnado

**Moderador:** Buenas tardes estudiantes, todos ustedes están reunidos para ayudarme en mi estudio de tesis, cada uno de ustedes fue seleccionado para que expresen sus vivencias, tanto antes de la actividad como después. Es por ello que se necesita que dialoguen entre ustedes. Desde ya le doy las gracias por la participación de grupo discusión.

Lo primero que me gustaría que conversaran es **¿cómo se sienten en las clases de matemáticas?**

**Martín:** Con ganas de aprender y cada vez más

**Belén:** Depende de cómo uno vaya predispuesto a la clase

**Kathery:** Depende de que si uno no anda con ganas de hacer nada uno no va hacer nada

**Fran:** Depende de la materia que estemos viendo, si hay materias que uno le va aburriendo uno se va desmotivando

**Quiroz:** Hay unas materias más difíciles que otras, pero si hay una materia difícil y si la entiende se va motivando más porque le puedes ayudar a tu compañero

**Kathery:** El poder enseñar a los demás ya es una motivación

**Martín:** A veces pasas que uno igual dice que ya no puede más y se achaca

**Belén:** Uno se predispone no ser nada

**Cristian:** Cuando los ejercicios son muy largos da mucha flojera hacerlos

**Roció:** También va a depender del profesor creo yo, porque un profesor puede hacer que una materia que es muy difícil pueda hacerla fácil y entretenida

**Martín:** Sí es verdad, también depende del profesor

**Quiroz:** Muchas veces el profesor deja muy poco tiempo para la resolución de los ejercicios

**Martín:** Con el profesor que tenemos estamos bien

**Belén:** Si yo entiendo la materia, me siento bien; pero si no la entiendo, me siento mal

**Millaray:** yo sinceramente, aburrida. No hay caso de que logre entender. Sé que la matemática representa para el futuro tomando en cuenta que la prueba PSU de matemática es obligatoria entonces uno debería ir con una cierta motivación, pero nose, eso más me frustra, porque sé que uno debería tener una cierta motivación, aunque se agrande o se achique la motivación igual uno la tiene que tener, porque necesita que le vaya bien y como cada materia de matemática sirve uno va...

**Martín:** es que igual depende de la mente del joven, porque ¿qué pasa con la materia de triángulo, que nos va a servir y en la vida cotidiana?

**Quiroz:** o sacar la raíz cuadrada

**Martín:** depende de la mentalidad uno también

**Belén:** y también a la visión que tengas a la materia

**Kathery:** claro y si no me va a servir en un futuro y aparte que lo que voy estudiar no me va a servir, que motivada me tengo que sentir

**Belén:** por muy abstracto que sea igual es útil, por ejemplo, yo le pudo enseñar a mis hermanos que son pequeños

**Roció:** en particular, creo que el curso se siente cómodo, gracias al profesor que nos hace sentir cómodo en la clase, nunca nadie se ha sentido incómodo, cuando no entienden los mismos compañeros están ayudando

**Kathery:** también la disposición del profesor al momento de explicar si uno le pide que explique nuevamente él lo hace las veces que sea necesario porque hay muños que no entienden a la primera

**Belén:** y las distintas formas, porque si no entiende de una forma explica de otra forma y así sucesivamente

**Moderador:** ¿cuándo una clase de matemática es motivadora para ustedes?

**Quiroz:** cuando llega algo nuevo y fácil

**Belén:** cuando entendemos la materia, cuando se entiende la materia uno dice pucha me la puedo y puedo hace en poco tiempo uno dice vamos

**Kathery:** cuando es algo práctico, cuando no es tanto el desarrollo del ejercicio uno dice que es una clase que quiere aprenderla

**Millaray:** o cuando uno sabe que el contenido va a servir para algo más adelante un examen una prueba más importante

**Cristian:** igual cuando el ejercicio es cortito y el desarrollo es largo, así como de dos páginas ahí uno se desmotiva mucho

**Millaray:** pero, ¿cuándo es motivadora?

**Fran:** no sé yo creo que por más que los ejercicios sean largos si tú vas entendiendo se te vuelve fácil y eso te ayuda, y te va gustando porque hay ejercicios que son súper agotador y hay personas que dicen que fome, pero igual te va gustando porque vas viendo que te la puedes

**Belén:** al momento de desarrollarlo y te sale te motiva porque uno dice si me la puedo

**Martín:** cuando la fórmula es mucho más extensa es más complicado porque hay más pasos y en eso te puedes ir equivocando, o cuando hay muchas fórmulas a utilizar en una misma materia, sobre todo cuando pasan geometría que hay muchas y una para cada cosa

**Belén:** es como dicen que todo entra por la vista, uno dice si el ejercicio es muy largo mejor no lo hago, pero es verdad lo que dice la Fran cuando uno toma atención y uno entiende el desarrollo eso te motiva

**Roció:** uno mismo entendiendo la primera parte ya está casi todo listo, porque es matemática y matemática es estructurado, pero la primera clase es la principal

**Martín:** yo creo que depende el ánimo, porque si no llega con el ánimo de aprender no vas aprender, pero si llegas con todo el ánimo de aprender vas a entender todo en clase

**Moderador:** si ustedes llegan desmotivados y la clase es muy buena (*¿desde qué perspectiva?*) ¿ustedes se motivan con eso?

**Todos:** sí (risas)

**Belén:** igual el profe usa plumones de muchos colores entonces ya eso me motiva, porque hay asignatura que ufffff llenan el pizarrón al igual que matemático, pero todo de un mismo color y eso sí que es fome es una lata, pero

jugar con los colores en el pizarrón ya da otra perspectiva de la clase uno dice ya el profe le puso color.

**Roció:** Yo por mi parte Belén, me pasa que si o si hay que separar los problemas que traes de tu casa, porque en matemáticas tienes que estar atento y como cuando uno entiende la materia se te olvida todo te desconecta de todo y estas solo pensando en matemática todos los sentidos están puesto en la materia que están pasando, eso pasa cuando uno la entiende y te olvidas de todo

**Quiroz:** A mí me gusta que la matemática esté involucrada con cosas reales, porque así sabemos para que lo vamos aplicar, porque hay gente que dice que la matemática no sirve para nada, y claro a lo mejor no, pero gran parte si

**Kathery:** Con el pasar del tiempo uno se da cuenta que va todo relacionado

**Belén:** Yo creo que a largo o corto plazo tú te das cuenta que sirve, porque si tienes un amigo que es más chico que tú y necesita ayuda, tú lo puedes hacer, entonces ahí tú te sientes bien o por ejemplo cuando le explico a mis hermanos me sirve de mucho y eso me motiva caleta

**Martín:** Aparte de cuando uno es chico a uno le dicen que le van a servir

**Millaray:** es que yo creo que va más allá de que una clase sea muy buena, porque por ejemplo yo no es que me aburra porque la clase sea fome, sino es porque no entiendo. Para uno aparte la vida es muy importante, entonces cuando pasan un contenido uno si o si está atento porque entra en la prueba o por cualquier cosa, pero ¿qué pasa si uno no logra entender?, porque obviamente hay materias que son más fáciles, y si uno entiende obviamente le va a encontrar todas las maravillas, pero ¿si no?

**Moderador:** Recuerden la actividad realizada en clases, **¿Qué fue pasando con la motivación en dicha actividad?**

**Martín:** Al principio como no encontraba la fórmula estresante, pero cuando la encontré un descanso y aparte motivador porque cuando la encontré pude resolver todos los ejercicios

**Fran:** cuando uno va viendo los ejercicios te vas estresando, pero te va gustando, porque tienes que ir buscando tantas formas y encontrar una que te sirva

**Roció:** ahí yo recién me di cuenta que utilicé matemática anterior y que era importante los contenidos anteriores, y de ahí mismo lograr que te costaba mucho menos

**Quiroz:** A mí no me motivo mucho la actividad, porque como dice la Fran cuando uno encuentra la fórmula uno se siente bien, y te motiva mucho a seguir, te sientes que te superaste hasta que llegas a otra pregunta y así sucesivamente, pero hubo un momento en que me estanque, cuando hay que ver que de verdad esa fórmula servía, y justo las que yo había encontrado no servía ninguna (risas), entonces no sé, como que me dio lata seguir. Aparte esto no iba a servir de nada.

**Kathery:** A mí me pareció frustrante, porque al principio no calzaba nada, y con el tiempo pude terminar y lo tomé como desafío, porque me di cuenta que había cosas que podía llegar a resolver y que cosas no tenía aprendidas que la aprendí ahí mismo, como graficar

**Belén:** Yo al principio estaba enojada porque sentía que me faltaban cosas para resolver y después me di cuenta que mezclando letras números llegabas al resultado, así que era como un reto de que tenía que saber si o si llegar al resultado, era un desafío conmigo misma porque uno lo ve como superación, ya que siempre nos hacen pensar de la misma forma, cambiar mi visión con respecto a un problema y buscar distintos modos de resolverlo

**Millaray:** Yo me acuerdo de ese día y me acuerdo que no llegue animada, entonces al ver esos ejercicios yo sabía que a lo mejor podía hacerlo, pero estaba muy desanimada, entonces hablaba con mi compañero y el intentaba motivarme a seguir, pero no pudo porque cómo iba a poder resolver eso si ni las reglas de los signos me sé. O sea, obviamente la primera parte la pude hacer, porque era fácil, solo ver la tabla y listo, ya ahí pensé que igual

lo podría hacer. Pero después con la fórmula que pedían, ¿cómo iba a saber yo cómo encontrarla?

**Martin:** yo al principio me encontraba enojado, por no encontrar la fórmula y no poder resolver los ejercicios, pero después cuando iba escuchando a los otros grupos, y que iban llegando, dije ya si ahora saldrá, y cuando me salió fue como una alegría tan grande (risas)

**Kathery:** claro porque es como una superación propia, porque no hay que quedarse en lo básico como reemplazar en una fórmula que te da el profé, acá es todo lo contrario tú debes encontrar la fórmula y tú debes calcular

**Martin:** Claro no hay que rendirse nunca, hay que seguir intentando hasta que te dé.

**Millaray:** A mí me paso algo contrario, porque yo no lo veo algo así como tan sentimental, lo único que me motivaba era que al principio podía hacerlo, porque era fácil y entendí lo que pedían, además ese contenido lo más probable que lo íbamos a ver después o quizás entrara en el SIMCE o PSU, entonces era lo único que me motivaba, pero después me perdí no pude seguir, me desanimé. Y eso que igual lo intenté, pero no...

**Belén:** Yo al principio me encontraba demasiado tonta, porque no podía resolver la actividad y luego de pensar que podía hacer, llegue a mi casa y a la hora de once le comente a mi familia, y mi papá me dijo “hija piensa, trata de verlo de una perspectiva distinta, hazlo de otras forma y veras que lo podrás hacer” yo decía como de otra forma si en el colegio es todo cuadrado cuando nos enseñan. Pero claro uno pensando con la cabeza en frío uno lo puede analizar bien, pero cuando estas con la presión no, te das cuenta que existían regularidades en la tabla como que iba de 5 en 5 y eso te ayudaba de mucho

**Martin:** yo lo vi como un problema normal, como de la vida cotidiana, a mí siempre me han enseñado que cualquier problema tiene solución, así que me di un tiempo, porque mi papá siempre me ha dicho que el tiempo ayuda a resolver todo, pensé calmadamente y ahí pude sacar la solución, porque así estresado uno no puede hacer nada, tienes que tener la cabeza fría

**Rocio:** Yo creo que igual cuando uno lo hace y dices lo logré, y encuentras que está relacionado todo con todo y que la fórmula si le reemplazas cualquier valor te da lo de la tabla y eso con la gráfica es demasiado genial

**katary:** También recibir la motivación del profesor, cuando decía ya chico ustedes pueden, eso te motivaba más a seguir, aparte el ambiente era súper bueno porque cuando alguien encontraba la fórmula como que todos nos emocionábamos y gritábamos la encontramos, y eso ayudaba al otro grupo a seguir buscándola, eso da paso a seguir investigando la fórmula o que te guste matemáticas

**Modelador:** Chicos ¿cómo vivieron la actividad de modelación?

**Belén:** Primero quería matar a mi compañera porque ninguno de los dos entendíamos al principio la situación y decíamos “cómo somos tan pavas para no cachar esto” y después mi compañera me decía, “no, si debe haber algo, **debe haber alguna trampa que te diga lo que tienes que hacer**” y las dos estábamos revisando el papel y lo leíamos y lo leíamos y lo leíamos y no entendíamos, después dijimos “ ya relajémonos, pensemos y analiza así como otra cosa extra y empezamos a ver el tema de la diferencia de tres números o simplemente nos pusimos a ver el dibujo y decíamos si se supone que va a pasar esto debe haber algo que la balanza por ejemplo, el tema del elástico que se tiraba y había otro que no se tiraba tanto y empezamos a analizar más de ese punto y después como que tratamos de transformar en el área de matemáticas y tratamos de buscarle una forma de expresarse y que nos diera el resultado exacto.

**Millaray:** Yo recuerdo ese día y ese momento y ahora me da risa porque me acuerdo que mis compañeros se enojaban porque igual no podían encontrar las respuestas y yo ahí lo miraba no más, y en un principio estaba súper motivada, porque tenía que seguir haciendo la actividad porque sé que ese contenido lo tengo que ver en otras situaciones, pero ya después no.

**Kathy:** Yo más que nada, de por sí no me gusta hacer estos trabajos así de pensar con alguien más, porque sé que el otro no piensa igual que uno entonces yo soy más individualista y me frustró más rápido que mis compañeros, que mi compañera estaba más fría de mente que yo entonces yo no lo pensé altiro, no lo analicé bien de una y

eso hizo que no llegara rápidamente al resultado y me costó más. Aparte nunca me ha gustado trabajar en equipo porque siento que esta vez es más de por lo mismo que digo que todos tenemos mentalidades distintas y al final ella tienen una forma de pensar que no siempre encajan con la mía

**Moderador: Y cómo lograron para concretar en algo y poderlo poner en el papel**

**Kathery:** Más que nada deje que ella aportara lo que sabía y tome en cuenta su opinión al final y deje que ella escribiera y yo lo corregí al final con palabras más técnicas y así nos colocamos de acuerdo al final terminamos igual el trabajo

**Moderador: ¿A quién le gusta trabajar en equipo o a quien le gusta trabajar en equipo en esta actividad?**

**Fran:** A mí de primera, yo de primera me siento mala compañera porque me tocó trabajar con un compañero que como que nunca pone atención en clases ni nada, como que decía “ahhh yo lo voy a tener que hacer sola este trabajo” y decía que a lo mejor no voy a poder hacerlo sola pero después cuando fuimos viendo la guía cuando fuimos viendo el ejercicio, el partió así como, ya Fran mira teni que hacer esto o a lo mejor esto. Él fue buscando alternativas como para encontrar la solución y después yo ahí me fui integrando y fue como que ya, entonces este trabajo no lo voy a poder hacer sola si no que lo vamos a hacer en equipo, entonces lo voy a tener que ir ayudando, lo que a lo mejor yo pensaba, él en una fórmula lo fue como adecuando para que al fin fuera al resultado y eso como que igual me gustó, porque como que pensé mal de una persona que a lo mejor no es tan nula en esto de las matemáticas.

**Martín:** A mí me gusta porque, como conozco a mi compañera de puesto sé que no trabaja en clases, sé que no pone atención, no es de esas personas que se motivan, entonces estoy como acostumbrado, o sea no me importa tener que agregarlos en el grupo, pero siempre yo igual hago el trabajo, porque sé que no me va a aportar en nada o va a estar haciendo cualquier cosa

**Belén:** es que pasa lo que dice la Fran po, ella dijo que jugó prácticamente porque el compañero no hacía nada, pero ese trabajo no es como la teoría de la matemática, sino es más de análisis y de leer bien lo que te decían y lo que te pedían, es más real

**Martín:** pero si te das cuenta la Fran dijo que nunca había trabajado bien con ese compañero y como yo conozco bien a mi compañero de puesto, sé que él no va a trabajar

**Millaray:** entonces ¿en este trabajo no te aportó mucho?

**Martín:** no, para nada, nunca ha aportado

**Quiroz:** a mí me paso al revés, yo trataba de hacer el ejercicio, y mi compañero me decía que así no se hacía, entonces mi compañero no me motivaba tanto. De hecho, creo que él fue uno de los que hizo que la actividad no me gustara.

**Belén:** yo lo viví bien, porque con mis compañeras, pensamos prácticamente similares y al momento de tener alguna diferencia pensábamos las cosas aparte y luego discutíamos a ver si estaba correcto, entonces al fusionar las ideas se abría otra puerta para bien poder llegar a un resultado

**Martín:** para mí al principio yo sentía que me faltaba un apoyo de un compañero que me ayudara, pero con el pasar del tiempo me di cuenta que yo lo podía ir haciendo solo y lo logré

**Roció:** a mí sí me gusta, a pesar que mi compañero decía que no lo podía hacer que no le sirve la matemática yo misma le digo que sí, entonces cuando le logro explicar y le digo que él puede lograrlo, que el pude y yo misma lo trato de motivar a sí mismo que el vea cómo pude resolver el ejercicio él también puede lograrlo, entonces cuando lo logro motivarlo a él, yo aún más me motivo, aparte a mí me gusta explicar, me gusta buscar formas o distintas perspectiva para llegar a lograr que esa persona entienda

**Martín:** yo igual me sentí bien, al darme cuenta que mi compañero aprendió igual algo y mucho más rápido, me

sentí como un profesor

**Millaray:** en mi caso, yo fui a la que trataron de ayudar y motivar, pero siento que mi compañero solo perdió e tiempo, porque de verdad que no entendía. Siento que vengo con muy mala base, y eso no me favoreció para nada. Igual me daba lata por él (haciendo referencia al compañero).

**Moderador:** Que les llamó más la atención de la actividad

**Millaray:** que fuera algo distinto a lo que nosotros vemos siempre

**Belén:** la forma que se buscaban los resultados

**Martín:** encontrar la fórmula

**Roció:** Ver que puede haber distintos tipos de matemáticas que se pueden incluir en la vida y que llevan puras letras al mismo tiempo, y que se veía súper complicado, pero al momento de comprenderlo era lo más fácil del mundo

**Martín:** yo en un principio nunca pensé que con las matemáticas iba a poder aprender a argumentar, porque en lenguaje nos enseñan eso, pero me di cuenta que en el trabajo se podía aplicar entono a las matemáticas.

**Belén:** a mí me gustó que jugara con los gráficos con tablas, fórmula y dibujos, y aparte que las cosas siempre entran primero por la vista, entonces por ejemplo para mí es mucho más fácil reconocer a partir de un gráfico, y ver que la tabla estaba única con el grafico y eso con la fórmula era una forma mucho más fácil de saber cómo llegar a tu resultado

**Fran:** Yo encuentro que como había tantas fórmulas distintas de resolver el ejercicio no era una cosa que uno decía esta es la fórmula y con esta no más sirve, si no que había muchas opciones

**Quiroz:** si había muchas opciones y todas llegaban al mismo resultado, aunque en un momento igual eso frustraba porque no sabías si estabas bien o no, que es lo que me pasó a mí. Mas encima mi compañero que me criticaba todo.

**Martín:** si eso es verdad, era bacán encontrar una fórmula distinta que tus compañeros, y que la fórmula que encontraste era tuya no mas

**Roció:** ahí uno se da cuenta recién lo que dicen los profes que hay muchas fórmulas para llegar al mismo resultado, pero como siempre nos enseñan una.

**Martín:** era muy bacán cuando íbamos pasando los ejercicios y el profe nos iba felicitando, eso nos daba mucho más ánimo a seguir

**Fran:** a mí me llamo mucho la atención los distinto pensamiento que tenemos con el compañero de al lado, porque de apoco nos vamos complementando, eso fue de gran ayuda porque yo tenía una manera de pensar pero la de él era súper valida también, eso me motivaba, pero si me desmotivo mucho cuando al principio que vi el trabajo lo encontraba una lata porque decía que vamos a sacar de todo esto, los gráficos es verdad es lo que más uno entiende, pero nos preguntábamos a cada rato que vamos hacer con esta guía no le encontraba nada, pero mi compañero me iba ayudando a entender las fórmulas, y a comprender los distintos tipos de tablas para buscar una respuesta, te va motivando

**Martín:** O también al terminar la actividad, que nos percatamos que el grafico conectaba con la fórmula y la fórmula con la tabla y quedamos así “ohhhh que cuático”

**Roció:** Incluso la argumentación me llamo la atención, porque uno cuidaba mucho la redacción, como en lenguaje, al argumentar uno buscaba palabras que no se repitieran y le pasábamos el texto a un compañero y le preguntábamos si se entendía bien el texto, y cuando nos decía si, sentíamos que lo estábamos haciendo bien y seguíamos con la otra pregunta, nos sirvió para extender el vocabulario también, porque uno usaba palabras

para que se entendiera y que sonara bonito

**Quiroz:** sí que se pudiera entender fácilmente, porque a mí me paso en el principio con mi compañero, que siempre me decía que así no se hacía, entonces de una manera yo dije lo tengo que convencer, entonces, y tenía que ir diciéndole a cada rato por qué yo hice eso y no hice otra cosa.

**Fran:** Yo encuentro que tu pareja y tú siempre quieren tener la razón, por eso siempre discutían.

**Quiroz:** sí es verdad, pero cuando mi compañero me porfiaba yo sabía cómo aplicar mis fundamentos, hasta que llego la fórmula y me confundió.

**Modelador:** ¿cómo trabajaron en la actividad?

**Roció:** Al principio llegue a mi casa, y ni siquiera saludé, llegue hablando de la actividad de matemática, y trate de buscar en internet trabajos similares, para plantearse a mi mamá también, a ver si me podía ayudar y no pudo porque tiene ella un pensamiento distinto, porque solo se recuerda de la matemática básica y no nos pudimos complementar, acá en la sala me sirvió de mucho, porque cuando con mi pareja no entendíamos, hablábamos con otra pareja para pedirle orientación, no el resultado o sino iban a saber al tiro que copiábamos, y eso nos resultó mejor

**Martín:** yo fui a donde mi ex colegio a conversar con mi profesor de matemáticas, y no lo encontré, así que llegué averiguar a la casa, y la verdad que no encontré nada, al otro día llegué temprano al colegio y empecé a pensar cómo podía ir resolviendo y hablando con mi compañero se nos prendió la ampolleta

**Roció:** habían más de una pregunta que había que pensar mucho, era fundamental el apoyo del compañero, a pesar si le va mal o no, al menos cuando decía ya terminemos, servía como una motivación a terminar,

**Moderador:** Como se sintieron con el trabajo

**Quiroz:** La motivación mía estuvo sólo al principio, porque a pesar de que queríamos ser los mejores nunca llegamos a un acuerdo.

**Fran:** yo quería sentir que yo podía hacerlo un ejercicio que al principio me frustré, pero después fui viendo que no era solo letras y números, que estaba relacionado con un resorte que no es abstracto como siempre lo vemos en matemáticas, y eso me motivo a buscar fórmulas para ir dando

**Belén:** Yo me sentí orgullosa, porque podía ir logrando cosas que no lo hacía en una clase de matemática, como cuando me pedían ayuda el resto, yo no les decía porque era mi conocimiento eran nuestras respuestas, a lo más lo guiábamos, pero cuidábamos mucho nuestro resultado, yo me quería sentir como, yo con una fórmula algebraica distinta a los demás y ser más bacán, yo sentía que nos complementábamos mucho con mi compañera

**Martín:** yo también estuve muy motivado y más cuando iba pasando a las próximas respuestas, y cuando lo terminé dije “yo ya estoy satisfecho conmigo mismo, lo pude hacer, lo resolví, y estoy orgulloso, y con eso me basta y me sobra”

**Katary:** Yo me sentí súper motivada, porque había muchas maneras de llegar al resultado, había muchos caminos, en cambio en matemática siempre lo mismo, siempre hay una fórmula en específica para llegar al resultado

**Millaray:** Por eso era como una sorpresa y un desafío, porque esta guía era distinta a las demás, ¿cuando íbamos a dibujar en matemáticas?

**Roció:** Yo creo que, a diferencia de las clases, el profesor siempre explica y da la fórmula, sin embargo, ahora era nosotros el profesor y ver cuál era la fórmula, con nuestros conocimientos teníamos que descubrir cuál era útil

**Kathery:** Al final era poner en práctica todo el contenido que teníamos acá

**Belén:** Yo me sentí invencible, porque yo tenía que buscar todo, en matemáticas siempre me dan la fórmula reemplazar y eso, es como pauteado, o siempre te dan tipos para llegar a tu resultado, sin embargo, con esta guía sentí que no te daban nada

**Martín:** yo sentí que era un desafío muy grande comparado con los desafíos de matemática que es solo resolver un ejercicio

**Belén:** a mí me paso también que siempre como nos dan todo, y ahora nada, me motive porque sentía que era que nosotros como equipo nos teníamos que ser responsable sí o sí de terminar la guía, de averiguar, de hecho me fui pensando todo el rato en la micro como podría resolver los ejercicios, yo era de esas alumnas que jamás llegaba a buscar en mi casa información, y de hecho me pregunté qué me está pasando, (risas) y eso me motivó a seguir a revisar de mi cuaderno

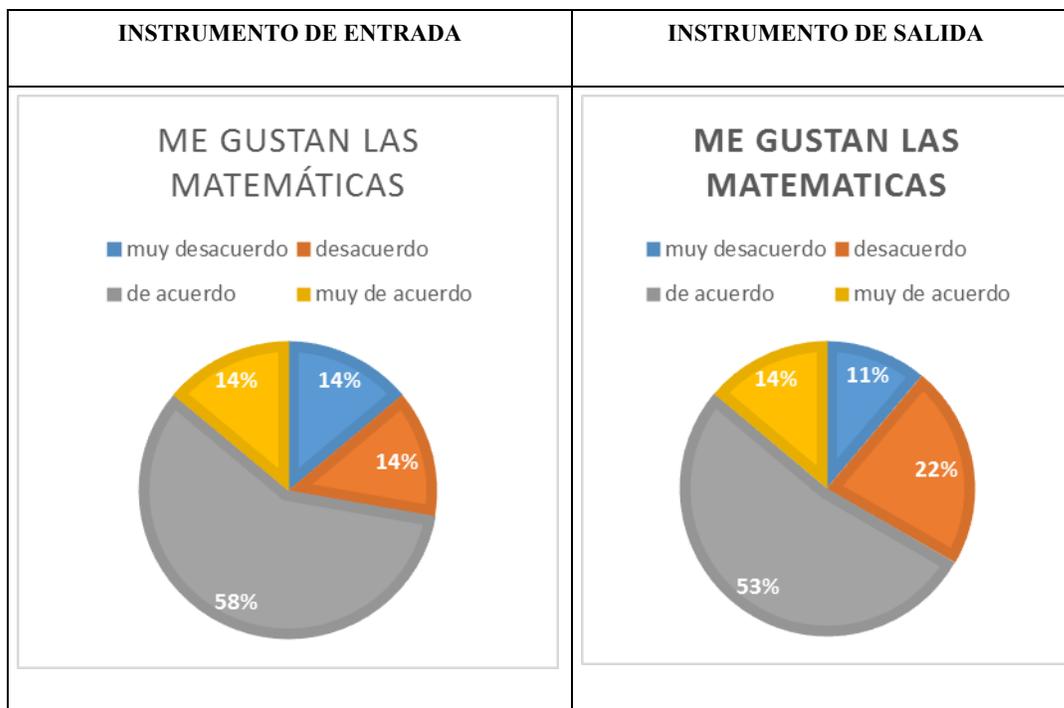
**Roció:** Yo por lo menos, lo encontramos en clases la fórmula y eso se nos hizo muy fácil después, sin embargo igual llegue a mi casa a preguntarle a mi familia, como a probarlos a ver si lograban a resolverlo, eso nunca lo había hecho, pero lo encontré tan interesante que se los mostré porque sentía que podría ser hasta un juego mental

**Quiroz:** igual yo sentí un cambio súper grande de las clases que nosotros teníamos a llegar a resolver esta actividad, nunca íbamos a imaginar que nos iban a pasar eso

**Millaray:** no sé, para mí fue como casi vergonzoso, ver el que todos podían y yo no. Como que empecé súper bien, pero después como no pude entender cómo se hacía, no quise continuar.

**Belén:** Fue divertido, fue como probar esto a ver qué nos sale, la motivación era como una montaña rusa, porque cuando sacabas algo era todo bacán, pero cuando te salía te desmotivabas y luego al escuchar a tu pareja decir ya vamos, eso me motivaba nuevamente o cuando mi compañero entendía y te explicaba aumentaba nuevamente la motivación.

## 7.5 Anexo n°5 “Tabulación de datos cuestionarios de entrada y salida



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 58% de acuerdo y un 14% de mucho acuerdo en gustar de las matemáticas, esto es, un 72 % gusta de ellas. El 28% restante no gusta de ellas, correspondiendo la mitad (14%) al pleno rechazo.

Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 53% de acuerdo y un 14% de mucho acuerdo en gustar de las matemáticas, esto es, un 67 % gusta de ellas. El 33% restante no gusta de ellas, correspondiendo al 11% al pleno rechazo.

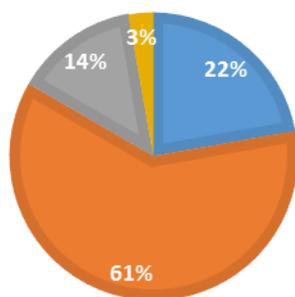
Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	11%	14%	-3%
Desacuerdo	22%	14%	8%
Acuerdo	53%	58%	-5%
Muy acuerdo	14%	14%	0%

Dos tercios de los estudiantes presentan un claro gusto por las matemáticas. Con variaciones que son menores, participar de la actividad habría desplazado de un gran disgusto a disgusto por las matemáticas al 3%, en tanto que, el gusto por las matemáticas de algunos (5%) se cambia a disgusto si se les presentan de un

modo distinto al usual del aula.

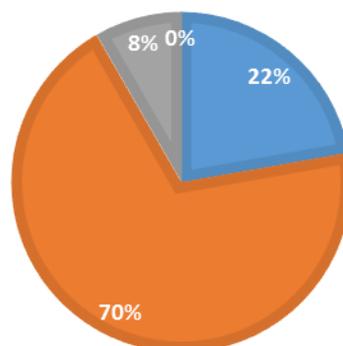
### LAS CLASES DE MATEMÁTICAS SON ABURRIDAS

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



### LAS CLASES DE MATEMÁTICAS CON BASE EN MODELACIÓN FUERON ABURRIDAS

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



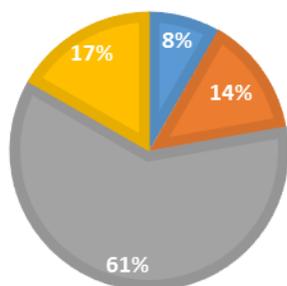
Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 14% de acuerdo y un 3% de mucho acuerdo en afirmar que las clases de matemáticas son aburridas, esto es, un 17% de estudiantes que se aburren en la clase. El 83% restante no se aburre en ella, correspondiendo al 22% el no aburrirse en su totalidad. Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 8% de acuerdo y un 0% de mucho acuerdo en afirmar que las clases de matemáticas son aburridas, esto es, un 8% de estudiantes que se aburren en la clase. El 92% restante no se aburre en ella, correspondiendo al 22% el no aburrirse en su totalidad

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	22%	22%	0%
Desacuerdo	70%	61%	9%
Acuerdo	8%	14%	-6%
Muy acuerdo	0%	3%	-3%

Un grupo de los estudiantes presentan un claro aburrimiento en las clases de matemáticas. Con variaciones que son menores, participar de la actividad habría desplazado de aburrirse en la clase a estar en desacuerdo con esto, en un 9%, dentro de los cuales, un 3% corresponde el estar en completo acuerdo y un 6% en estar de acuerdo con aburrirse en la clase de la asignatura de matemática

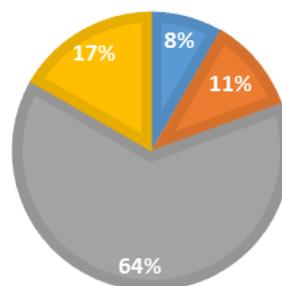
### ME GUSTA APRENDER COSAS NUEVAS EN MATEMÁTICAS

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



### ME GUSTÓ APRENDER COSAS NUEVAS EN MATEMÁTICAS

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



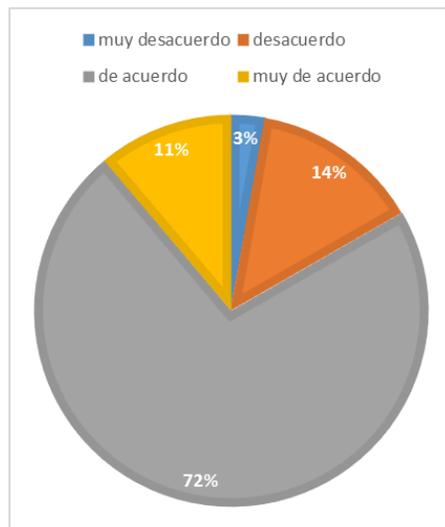
Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 61% de acuerdo y un 17% de mucho acuerdo por aprender cosas nuevas en matemáticas, esto es, un 78% gusta de ello. El 22% restante no gusta de ello, correspondiendo al 8% al pleno rechazo y 14% solo en desacuerdo.

Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 64% de acuerdo y un 17% de mucho acuerdo en que les gustó aprender cosas nuevas en matemáticas, esto es, un 81% gusta de ello. El 19% restante no gusta de ello, correspondiendo al 11% al pleno rechazo y 8% solo en desacuerdo.

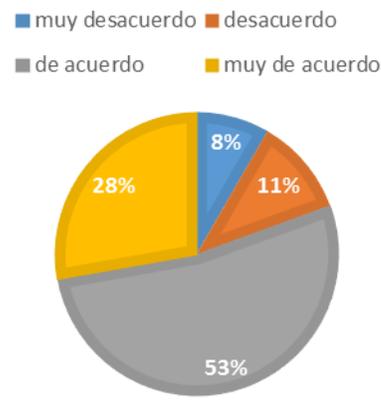
Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	8%	8%	0%
Desacuerdo	11%	14%	-3%
Acuerdo	64%	61%	3%
Muy acuerdo	17%	17%	0%

Cuatro quintos de los estudiantes presentan un claro gusto por aprender cosas nuevas en las clases de matemáticas. Con variaciones que son menores, al participar de la actividad habría desplazado el estar en desacuerdo a estar de acuerdo por aprender cosas nuevas en un 3%.

### En la clase de matemáticas llevo acabo en mis metas



### EN LA CLASE CON BASE EN MODELACIÓN LLEVE A CABO MIS METAS

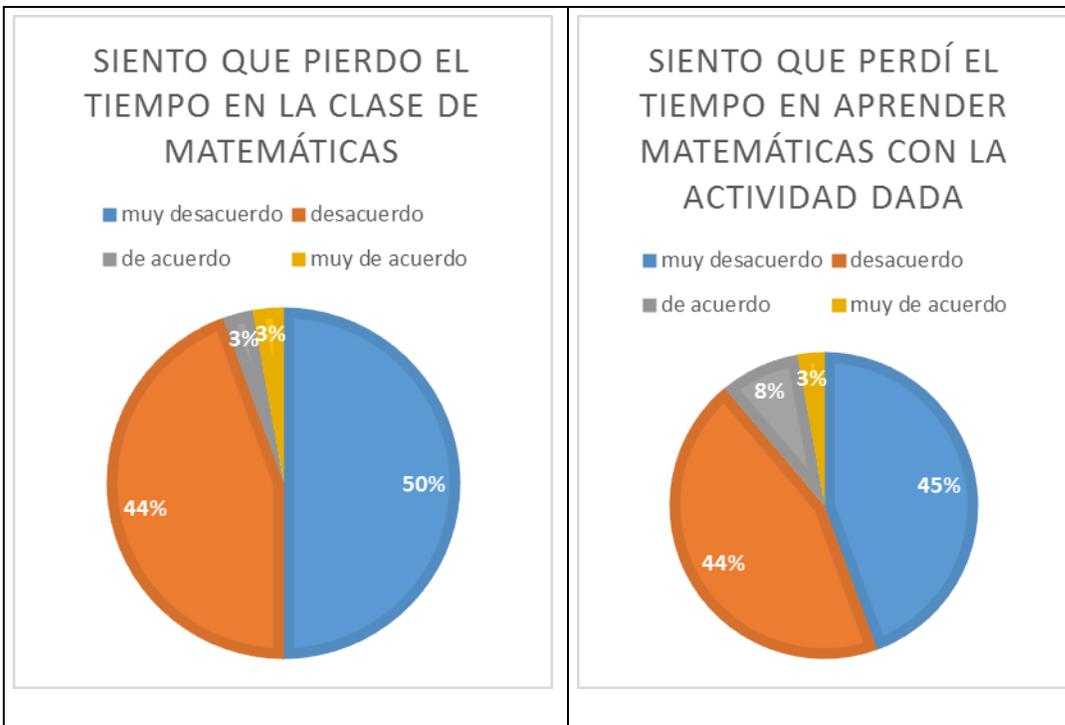


Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 72% de acuerdo y un 11% de mucho acuerdo en llevar a cabo las metas en la clase de las matemáticas, esto es, un 83% siempre llevarlo acabo. El 17% restante no siempre lo lleva a cabo, correspondiendo al 14% en desacuerdo y 3% en total desacuerdo.

Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 53% de acuerdo y un 28% de mucho acuerdo en siempre llevar a cabo las metas en las clases de matemáticas, esto es, un 81 % siempre lo lleva a cabo. El 19% restante no gusta de ellas, correspondiendo al 8% al pleno rechazo y un 11% en solo estar desacuerdo.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	8%	3%	5%
Desacuerdo	11%	14%	-3%
Acuerdo	53%	72%	-19%
Muy acuerdo	28%	11%	17%

Cuatro quintos de los estudiantes llevan a cabo sus metas en las clases de matemáticas. Con variaciones, en la cual participar de la actividad habría desplazado de un desacuerdo por cumplir con las metas al pleno desagrado por este, en un 3%, en tanto que, el llevar a cabo sus metas en las clases de matemáticas de algunos (17%) se cambia a estar muy de acuerdo con ello si se les presentan de un modo distinto al usual del aula, el 2% restante, se desplazó al gran disgusto por este.



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 3% de acuerdo y un 3% de sentir que pierden el tiempo en la clases de matemáticas, esto es, un 6 % pierde el tiempo. El 94% restante no comparte con ello, correspondiendo la mitad del estudiantado (50%) al pleno desacuerdo y un 44% en solo estar desacuerdo en perder el tiempo.

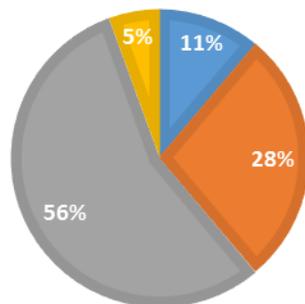
Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 8% de acuerdo y un 3% de sentir que perdieron el tiempo en la clase de matemática con la actividad dada, esto es, un 11 % . El 89% restante no siente que perdió el tiempo con la actividad dada, correspondiendo al 45% al pleno rechazo sentir ello, y un 44% en solo estar desacuerdo en perder el tiempo.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	45%	50%	-5%
Desacuerdo	44%	44%	0%
Acuerdo	8%	3%	5%
Muy acuerdo	3%	3%	0%

Cuatro quintos de los estudiantes sienten que no pierden el tiempo en las clases de matemáticas. Con variaciones que son menores, al participar de la actividad habría desplazado el estar en muy desacuerdo a estar de acuerdo por sentir que perdieron el tiempo con la actividad realizada en el aula en un 5%.

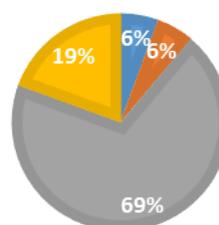
### LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA ME SIRVE PARA ARGUMENTAR, COMUNICAR Y MODELAR

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



### LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA CON BASE EN MODELACIÓN ME SIRVIÓ PARA ARGUMENTAR, COMUNICAR Y MODELAR

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 56% de acuerdo y un 5% de mucho acuerdo en que la asignatura de matemática sirve para argumentar, comunicar y modelar, esto es un 61%. El 39% restante no comparte con que la asignatura de matemática sirve para argumentar, comunicar y modelar, correspondiendo 28% de estudiantes en que solo esta en desacuerdo con esto y un 11% con pleno rechazo.

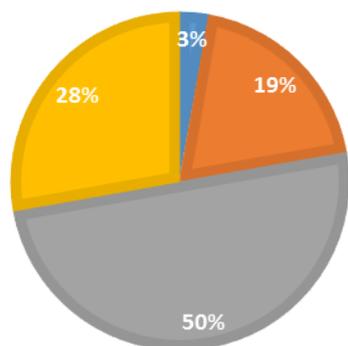
Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 69% de acuerdo y un 19% de mucho acuerdo en, esto es, un 88%. El 12% restante no comparte con ello, correspondiendo al 6% con solo estar en desacuerdo y un 6% al pleno rechazo de que las clases de matemáticas con base en modelación sirve para argumentar, comunicar y modelar.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	6%	11%	-5%
Desacuerdo	6%	28%	-22%
Acuerdo	69%	56%	13%
Muy acuerdo	19%	5%	14%

Tres quintos de los estudiantes piensan claramente que las clases de matemáticas sirve para argumentar, comunicar y modelar. Con variaciones que no son menores, participar de la actividad habría desplazado del no compartir con ello a concordar con que la asignatura de matemáticas con base en modelación sirve para argumentar, comunicar y modelar en un 27%.

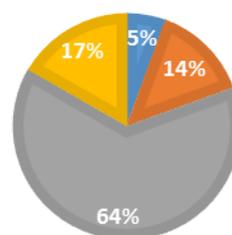
EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS ME GUSTA DEMOSTRARLES A MIS PARES QUE SOY CAPAZ DE REALIZAR LOS EJERCICIOS

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS ME GUSTO DEMOSTRARLES A MIS PARES QUE SOY CAPAZ DE REALIZAR LOS EJERCICIOS EN LAS CLASES DE...

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 50% de acuerdo y un 28% de mucho acuerdo en gustar demostrar a los pares de ser capaz de realizar los ejercicios, esto es, un 78 % gustar de ello. El 22% restante no gusta de ello, correspondiendo al 3% al pleno rechazo por demostrar a un par que es capaz y al 19% solo en desacuerdo.

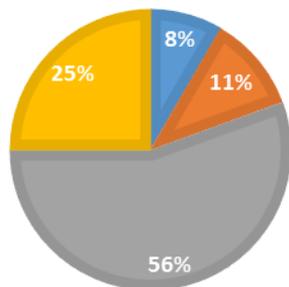
Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 64% de acuerdo y un 17% de mucho acuerdo en gustar demostrarles a sus pares que es capaz de realizar los ejercicios en las clases de matemáticas, esto es, un 81% . El 19% restante no gusta de ello, correspondiendo al 5% al pleno rechazo por demostrar a un par que es capaz y al 14% en desacuerdo.nm

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	5%	3%	2%
Desacuerdo	14%	19%	-5%
Acuerdo	64%	50%	14%
Muy acuerdo	17%	28%	-11%

Cuatro quintos de los estudiantes de las clases de matemáticas, les gusta demostrar a los pares que es capaz de realizar los ejercicios. Con variaciones que son menores, en la cual participar de la actividad habría desplazado del desacuerdo al pleno rechazo por demostrarle a los pares un 2%, en tanto que, el 3% restante, junto al 11% que estaba plenamente de acuerdo se desplaza hacia el acuerdo por demostrar a los pares ser capaz de realizar los ejercicios, si se les presentan de un modo distinto al usual del aula.

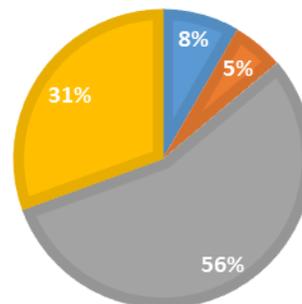
### ME GUSTA RESOLVER LOS EJERCICIOS O PROBLEMA DE FORMA GRUPAL

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



### ME GUSTO RESOLVER LOS EJERCICIOS O PROBLEMA DE FORMA GRUPAL

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 56% de acuerdo y un 25% de mucho acuerdo en gustar resolver los ejercicios en equipo, esto es, un 81 % gustar de ello. El 19% restante no gusta de ello, correspondiendo al 8% al pleno rechazo por en gustar resolver los ejercicios en equipo y al 11% solo en desacuerdo.

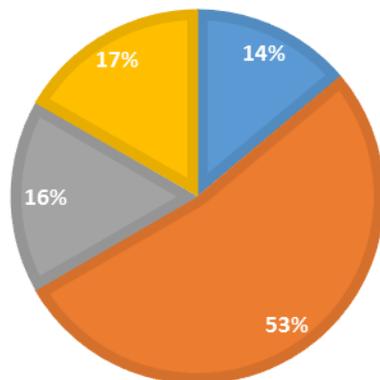
Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 56% de acuerdo y un 31% de mucho acuerdo en gustar resolver los ejercicios en equipo en las clases de matemáticas, esto es, un 87% . El 13% restante no gusta de ello, correspondiendo al 8% al pleno rechazo por resolver ejercicios en equipo y al 5% en desacuerdo.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	8%	8%	0%
Desacuerdo	5%	11%	-6%
Acuerdo	56%	56%	0%
Muy acuerdo	31%	25%	6%

Cuatro quintos de los estudiantes presentan un claro gusto trabajar en equipo. Con variaciones que son menores, participar de la actividad habría desplazado de un desacuerdo a estar en pleno acuerdo del 6%, si se les presentan de un modo distinto al usual del aula.

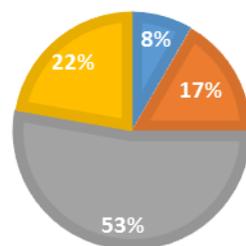
### EN LA CLASES DE MATEMÁTICAS, ME GUSTAN LOS DESAFÍOS MATEMÁTICOS

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



### EN LA CLASES DE MATEMÁTICAS, ME GUSTARON LOS DESAFÍOS MATEMÁTICOS PRESENTADOS EN LA ACTIVIDAD

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo

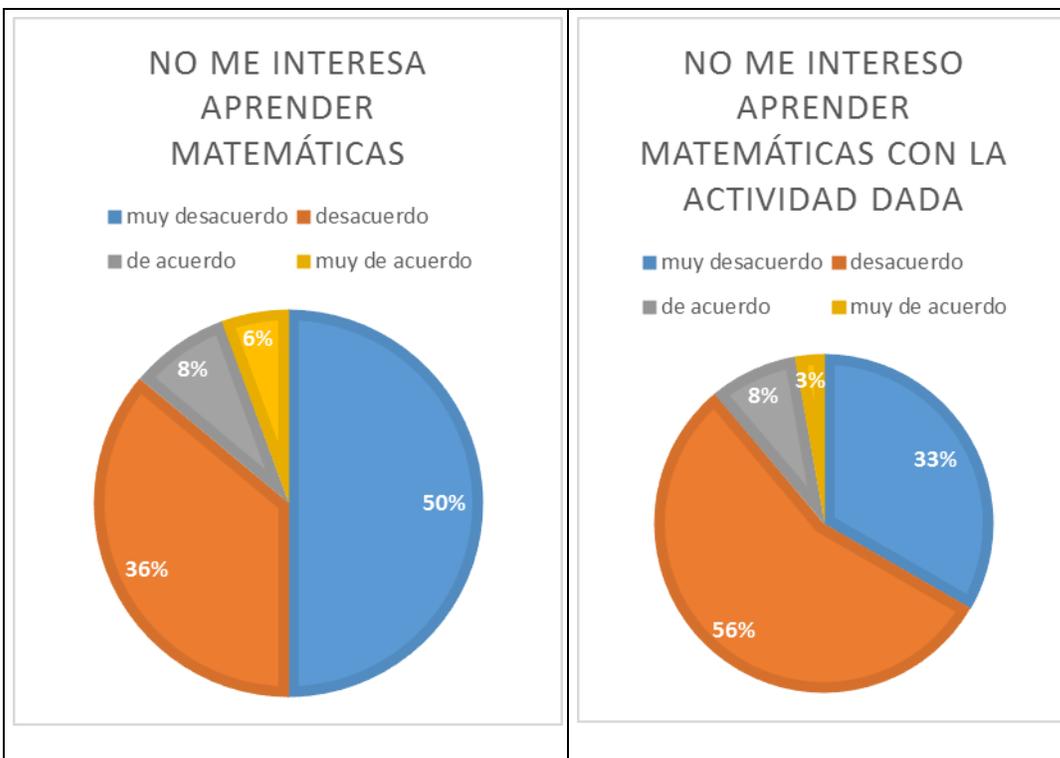


Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 16% de acuerdo y un 17% de mucho acuerdo en gustar de los desafíos matemáticos, esto es, un 33% gustar de ello. El 67% restante no gusta de ello, correspondiendo al 14% al pleno rechazo por los desafíos matemáticos y al 53% solo en desacuerdo.

Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 53% de acuerdo y un 22% de mucho acuerdo en gustar de los desafíos matemáticos presentados en la actividad, esto es, un 75%. El 25% restante no gusta de ello, correspondiendo al 17% al pleno rechazo por los desafíos matemáticos presentados en la actividad y al 8% en desacuerdo.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	8%	14%	-6%
Desacuerdo	17%	53%	-36%
Acuerdo	53%	16%	37%
Muy acuerdo	22%	17%	5%

Dos quintos de los estudiantes presentan un claro gusto por los desafíos matemáticos. Con variaciones que no son menores, participar de la actividad habría desplazado de no compartir con ello a gustar de los desafíos en un 72%, en el cual, el pleno desacuerdo de ellos cambia a estar de acuerdo (6%), en conjunto a algunos de los que estaban en desacuerdo de los desafíos matemáticos (31%), el 5% restante se desplazó al completo gusto de ello, si se lo presentan de un modo distinto al usual del aula.

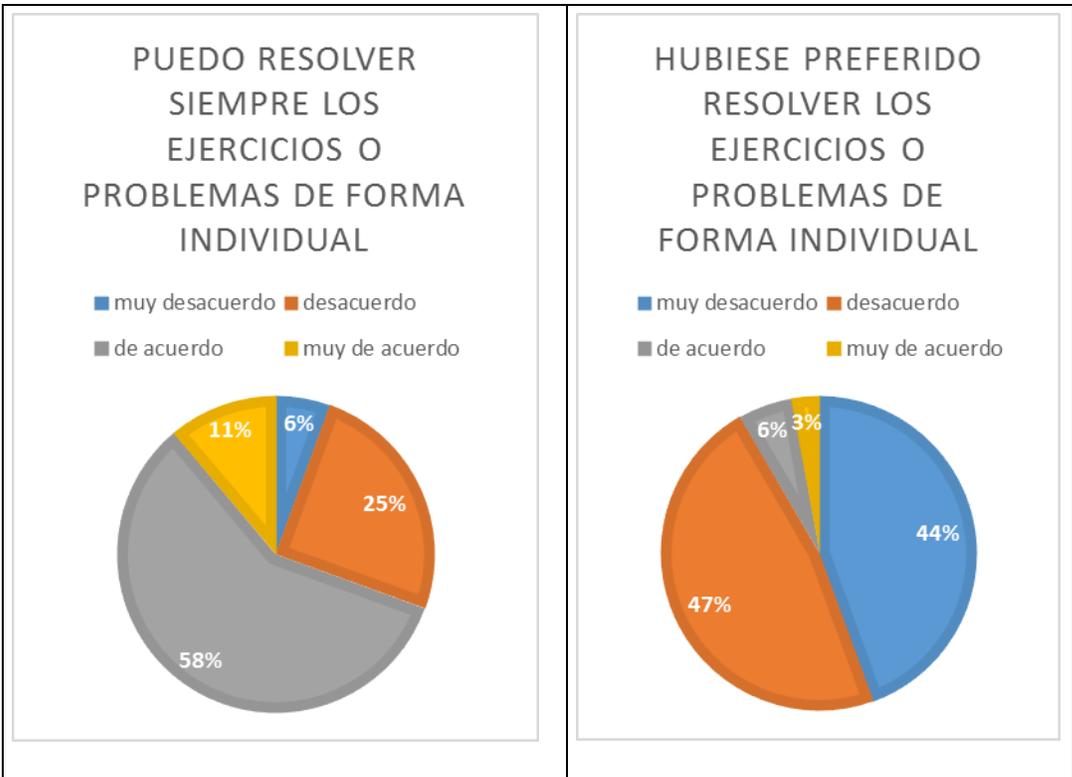


Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 8% de acuerdo y un 6% de mucho acuerdo en no interesarles por , esto es, un 14 % gustar de ello. El 86% restante no gusta de ello, correspondiendo al 50% al pleno rechazo por no interesarles el aprender matemática y al 36% solo en desacuerdo.

Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 8% de acuerdo y un 3% de mucho acuerdo en el interés de aprender matemática con la actividad dada, esto es, un 11% . El 89% restante no gusta de ello, correspondiendo al 33% al pleno rechazo por el interes de aprender matemática con la actividad dada y al 56% en desacuerdo.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	33%	50%	-17%
Desacuerdo	56%	36%	20%
Acuerdo	8%	8%	0%
Muy acuerdo	3%	6%	-3%

Cuatro quintos de los estudiantes les interesa aprender matemáticas. Con variaciones que no son menores, participar de la actividad habría desplazado de total interés por aprender matemáticas a solo tener cierto interés (17%), junto a ello aquellos estudiantes que estaban totalmente desinteresados de igual modo se desplazaron a solo tener cierto interés (3%) al presentarles un modo distinto al usual del aula.



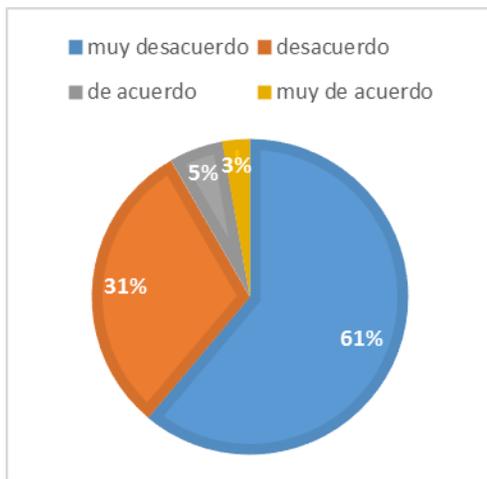
Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 58% de acuerdo y un 11% de mucho acuerdo en no interesarles por , esto es, un 69 % gustar de ello. El 31% restante no gusta de ello, correspondiendo al 6% al pleno rechazo por resolver siempre los ejercicios o problemas de forma individual y al 25% solo en estar en desacuerdo con ello.

Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 6% de acuerdo y un 3% de mucho acuerdo en que les hubiese gustado resolver los ejercicios o problemas de forma individual esto es, un 9% . El 91% restante no gusta de ello, correspondiendo al 44% al pleno rechazo por resolver siempre los ejercicios o problemas de forma individual y al 47% solo en estar en desacuerdo con ello.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	44%	6%	38%
Desacuerdo	47%	25%	22%
Acuerdo	6%	58%	-52%
Muy acuerdo	3%	11%	-8%

Dos tercios de los estudiantes presentan un claro gusto por trabajar de manera individual. Con variaciones notables, participar de la actividad habría desplazado de un interés por trabajar de manera individual a no compartir con ello, en un 60%.

### INVESTIGO ACERCA DEL CONTENIDO A TRATAR O TRATADO EN CLASES, EN CASA



### INVESTIGUÉ ACERCA DEL CONTENIDO TRATADO EN CLASES, EN CASA

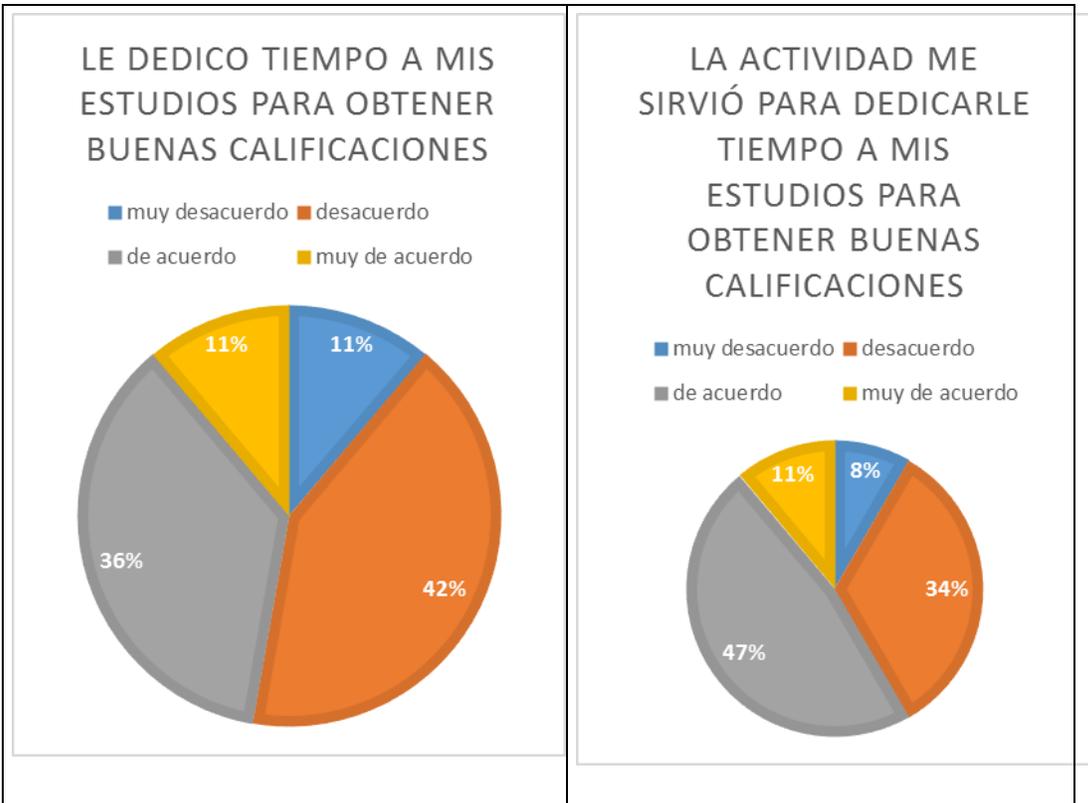


Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 5% de acuerdo y un 3% de mucho acuerdo en investigar acerca del contenido tratado en clases, en casa, esto es, un 8 % gustar de ello. El 92% restante no gusta de ello, correspondiendo al 61% al pleno rechazo por en investigar acerca del contenido tratado en clases, en casa y al 31% solo en estar en desacuerdo con ello.

Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 31% de acuerdo y un 5% de mucho acuerdo en investigar acerca del contenido tratado en clases, en casa esto es, un 36% . El 64% restante no gusta de ello, correspondiendo al 28% al pleno rechazo por en investigar acerca del contenido tratado en clases, en casa y al 36% solo en estar en desacuerdo con ello.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	28%	61%	-33%
Desacuerdo	36%	31%	55%
Acuerdo	31%	5%	26%
Muy acuerdo	5%	3%	2%

Solo un 8% de los estudiantes presenta índices de investigar el contenido matemático a tratar o tratado, en casa. Con variaciones notables, participar de la actividad habría desplazado de un gran desinterés por investigar en casa, a tener cierto desinterés por ello (5%), además de estar de acuerdo con investigar en casa (26%) y finalmente el completo de acuerdo de ello (2%), si se les presentan de un modo distinto al usual del aula.



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 36% de acuerdo y un 11% de mucho acuerdo en dedicar tiempo a los estudios para obtener buenas calificaciones, en casa, esto es, un 47 % gustar de ello. El 53% restante no gusta de ello, correspondiendo al 11% al pleno rechazo por dedicar tiempo a los estudios para obtener buenas calificaciones casa y al 42% solo en estar en desacuerdo con ello.

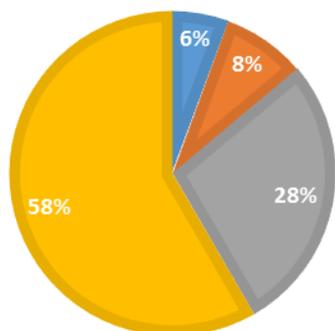
Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 47% de acuerdo y un 11% de mucho acuerdo en que la actividad me sirvió para dedicarle tiempo a mis estudios para obtener buenas calificaciones, esto es, un 58% . El 42% restante no gusta de ello, correspondiendo al 8% al pleno rechazo por dedicarle tiempo a mis estudios para obtener buenas calificaciones y al 34% solo en estar en desacuerdo con ello.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	8%	11%	-3%
Desacuerdo	34%	42%	-8%
Acuerdo	47%	36%	11%
Muy acuerdo	11%	11%	0%

La mitad de los estudiantes dedica tiempo al estudio para obtener buenas calificaciones en la asignatura de matemática. Con variaciones que son menores, participar de la actividad habría desplazado de no dedicarle tiempo a estudiar por las calificaciones, junto con el no hacerlo en absoluto a estar de acuerdo con dedicar tiempo al estudio para así obtener buenas calificaciones, en un 8% y 3% respectivamente, si se les presentan de un modo distinto al usual del aula.

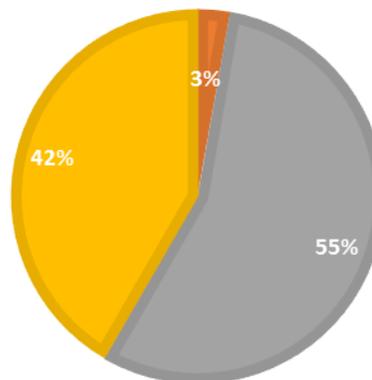
### AL ESTUDIAR UN CONTENIDO MATEMATICO, ESPERO QUE ME VAYA BIEN EN LA EVALUACIÓN

■ muy desacuerdo    ■ desacuerdo  
■ de acuerdo    ■ muy de acuerdo



### CON ESTA ACTIVIDAD MATEMÁTICA, ESPERO QUE ME VAYA BIEN EN LA EVALUACIÓN

■ muy desacuerdo    ■ desacuerdo  
■ de acuerdo    ■ muy de acuerdo



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 28% de acuerdo y un 58% de mucho acuerdo con que al estudiar un contenido matemático, espero que me vaya bien en la evaluación esto es, un 86% gustar de ello. El 14% restante no gusta de ello, correspondiendo al 6% al pleno rechazo esperar que le vaya bien al estudiante, tras haber estudiado y al 8% solo en estar en desacuerdo con ello.

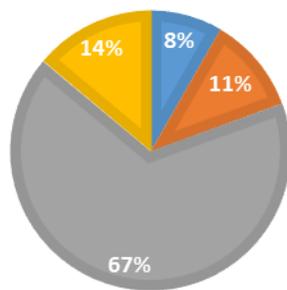
Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 55% de acuerdo y un 42% de mucho acuerdo en que con esta actividad matemática, esperan que les vaya bien en la evaluación, esto es, un 97%. El 3% restante no gusta de ello, en donde no hubo pleno rechazo esperar que con esta actividad matemática, les vaya bien en la evaluación.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	0%	6%	-6%
Desacuerdo	3%	8%	-5%
Acuerdo	55%	28%	27%
Muy acuerdo	42%	58%	-16%

El 86% de los estudiantes espera que al estudiar un contenido matemático le vaya bien en la evaluación. Con variaciones que no son menores, participar de la actividad habría desplazado de un pleno rechazo por esperar de ello, además de estar en desacuerdo con esto y el esperar plenamente en que le vaya bien en la evaluación a solo estar de acuerdo con que al estudiar un contenido matemático le vaya bien en la evaluación, en un 6%, 5% y 16% respectivamente, si se les presentan de un modo distinto al usual del aula.

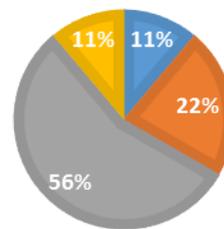
LLEGO PREPARADO A RENDIR LAS EVALUACIONES: CONTROLES, INTERROGACIONES O PRUEBAS

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



LA ACTIVIDAD MATEMÁTICA REALIZADA ME SIRVE PARA ESTAR PREPARADO A RENDIR LAS EVALUACIONES: CONTROLES, INTERROGACIONES O PRUEBAS

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 67% de acuerdo y un 14% de mucho acuerdo llegar preparado a rendir las evaluaciones: controles, interrogaciones o pruebas, esto es, un 81 % gustar de ello. El 19% restante no gusta de ello, correspondiendo al 8% al pleno rechazo por llegar preparado por llegar a las evaluaciones y al 11% solo en estar en desacuerdo con ello.

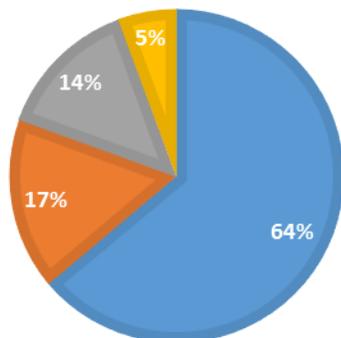
Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 56% de acuerdo y un 11% de mucho acuerdo en que con esta actividad matemática, esperan que les vaya bien en la evaluación, esto es, un 67% . El 33% restante no gusta de ello, en donde el 11% tubo pleno rechazo esperar que con esta actividad matemática, les vaya bien en la evaluación y un 22% solo en estar en desacuerdo con ello..

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	11%	8%	3%
Desacuerdo	22%	11%	11%
Acuerdo	56%	67%	-11%
Muy acuerdo	11%	14%	-3%

Cuatro quintos de los estudiantes llegan preparados a rendir las evaluaciones. Con variaciones que son menores, participar de la actividad habría desplazado de estar completamente preparados para rendir la evaluación a no estarlo en su totalidad, al 3%, en tanto que, estar de acuerdo con ello (11%) se cambia a no estar preparado para la evaluación si se les presentan de un modo distinto al usual del aula.

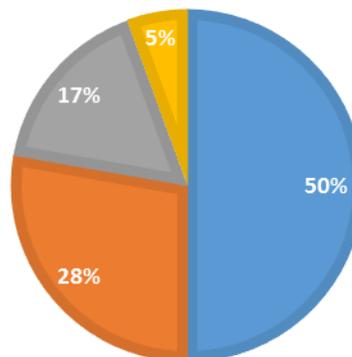
### CUANDO ME VA BIEN EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS ME PREMIAN

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



### CUANDO ME VA BIEN EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS ME PREMIAN

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 14% de acuerdo y un 5% de mucho acuerdo en recibir premios en caso de que les vaya bien en la asignatura de matemáticas, esto es, un 19 % gustar de ello. El 81% restante no gusta de ello, correspondiendo al 64% al pleno rechazo por recibir premios y al 17% solo en estar en desacuerdo con ello.

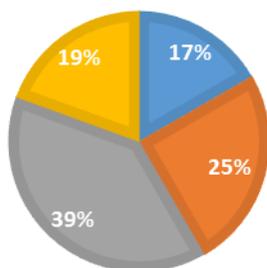
Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 17% de acuerdo y un 5% de mucho acuerdo en que con esta actividad reciban premios en caso de tener buenos resultados, esto es, un 22% . El 78% restante no gusta de ello, en donde el 50% tubo pleno rechazo esperar que con esta actividad matemática reciban premios en caso de tener buenos resultados, y un 28% solo en estar en desacuerdo con ello.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	50	64	-14
Desacuerdo	28	17	11
Acuerdo	17	14	3
Muy acuerdo	5	5	0

Dos décimos de los estudiantes indican que los premian cuando les va bien en la asignatura de matemática. Con variaciones que son menores, participar de la actividad habría desplazado de un gran desacuerdo de ello a no recibir premio al 3%, mientras que el 11% restante se cambia a concordar que reciben premio si les va bien en la asignatura.

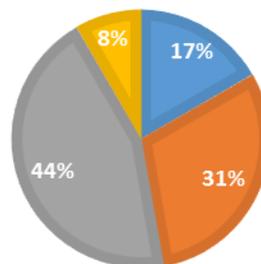
### LA CLASE DE MATEMÁTICAS ME SIRVE PARA ESTUDIAR LA CARRERA QUE YO QUIERO ESTUDIAR

■ muy desacuerdo    ■ desacuerdo  
■ de acuerdo    ■ muy de acuerdo



### LO APRENDIDO EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS ME SIRVE PARA ESTUDIAR LA CARRERA QUE YO QUIERO ESTUDIAR

■ muy desacuerdo    ■ desacuerdo  
■ de acuerdo    ■ muy de acuerdo



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 39% de acuerdo y un 19% de mucho acuerdo en que la clase de matemáticas sirve para estudiar la carrera que quieren estudiar esto es, un 58 % gustar de ello. El 42% restante no gusta de ello, correspondiendo al 17% al pleno rechazo de que la clase de matemáticas sirve para estudiar la carrera que quieren y al 25% solo en estar en desacuerdo con ello.

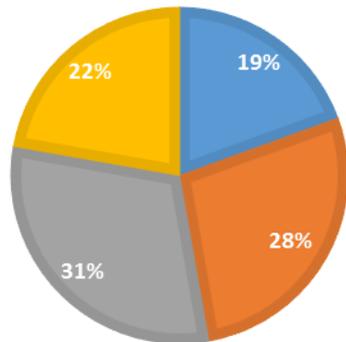
Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 44% de acuerdo y un 8%, esto es, un 52% . El 48% restante no gusta de ello, en donde el 17% tubo pleno rechazo esperar que con esta actividad matemática reciban premios en caso de tener buenos resultados, y un 31% solo en estar en desacuerdo con ello.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	17%	17%	0%
Desacuerdo	31%	25%	6%
Acuerdo	44%	39%	5%
Muy acuerdo	8%	19%	-11%

Más de la mitad del estudiantado indican que la clase de matemática les sirve para la carrera que quieren estudiar. Con variaciones que son menores, participar de la actividad habría desplazado de estar completamente de acuerdo con ello a solo estar de acuerdo, en un 5%, mientras que el 6% restante se desplaza a que la clase de matemática no le sirve para estudiar la carrera que desea, si se les presentan de un modo distinto al usual del aula.

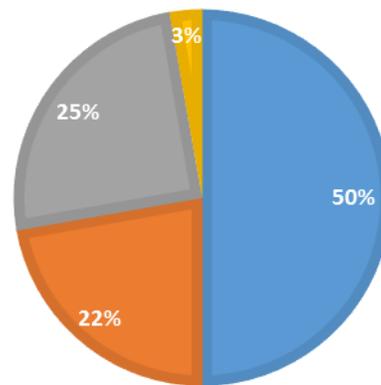
### SIENTO QUE UTILIZARÉ LAS MATEMÁTICAS PARA MI CARRERA PROFESIONAL

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



### SIENTO QUE UTILIZARE LO APRENDIDO PARA MI CARRERA PROFESIONAL

■ muy desacuerdo ■ desacuerdo  
■ de acuerdo ■ muy de acuerdo



Las respuestas iniciales de los estudiantes se distribuyeron en un 39% de acuerdo y un 19% de mucho acuerdo en sentir que las matemáticas se utilizaran en las carreras profesionales, esto es, un 58 % gustar de ello. El 42% restante no gusta de ello, correspondiendo al 17% al pleno rechazo de que las matemáticas se utilizaran en las carreras profesionales y al 25% solo en estar en desacuerdo con ello.

Las respuestas de los estudiantes luego de haber participado de la actividad, se distribuyeron en un 44% de acuerdo y un 8%, esto es, un 52% . El 48% restante no gusta de ello, en donde el 17% tubo pleno rechazo en sentir que lo aprendido en la actividad lo utilizaran en la carrera profesional , y un 31% solo en estar en desacuerdo con ello.

Categoría	Salida	Entrada	Variación
Muy desacuerdo	50%	19%	31%
Desacuerdo	22%	28%	-6%
Acuerdo	25%	31%	-6%
Muy acuerdo	3%	22%	-19%

La mitad del estudiantado sienten que utilizaran de las matemáticas en su carrera profesional. Con variaciones que no son menores, participar de la actividad habría desplazado de estar completamente de acuerdo con ello (19%), junto con sentir que les será útil (6%) y del no compartir con ello (6%) a muy desacuerdo, si se les presentan de un modo distinto al usual del aula.

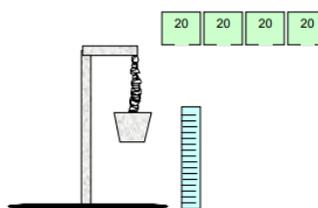
## 7.6 Anexo n°6 “Transcripción de secuencia didáctica elasticidad de los resortes”

### Experimentación discursiva

Las preguntas uno y dos del diseño están enfocadas a que los estudiantes realicen un desarrollo a nivel discursivo, donde deben describir el experimento e identificar las variables y sus correspondientes valores de acuerdo a la descripción del experimento entregado

#### Pregunta uno

Se monta el siguiente arreglo experimental, se colocan pesas de 20 en 20 gramos en el portapesas y se observan las posiciones del portapesas en la regla



#### Pregunta dos “Describan el fenómeno”

	<p>G1: Se observa una porta pesas al cual se coloca pesas de 20g, y una regla que mide en mm lo que baja</p>
	<p>G2: Es un recipiente afirmado por un recipiente cada vez que se ponemos peso de 20 en 20</p>
	<p>G3: Hay un porta pesas, el cual está unido a un resorte, en el porta pesas se van poniendo pesas de 20 gramos y a medida que se ponen más pesas el resorte se va estirando más (se va midiendo en mm)</p>

<p>En este experimento se usa un portapesas y pesas de 20 gramos, este experimento trata de que si uno va aumentando la cantidad de gramos (pesas) aumentara los milímetros</p>	<p>G4: En este experimento se usa un porta pesas y pesas de 20 gramos, este experimento trata de que si uno va aumentando la cantidad de gramos (pesas) aumentara los milímetros</p>
<p>El experimento contiene un resorte junto un portapesas donde según la cantidad de gramos que se coloque dependera de la posición del portapesas</p>	<p>G5: El experimento contiene un resorte junto un porta pesas donde según la cantidad de gramos que se coloque dependera de la posición del porta pesas</p>
<p>Por cada cantidad de pesas puestas, mostrara como afecta en el resorte, por lo cual la posición cambiara y bajara según las pesas vayan aumentando.</p>	<p>G6: Por cada cantidad de pesas puestas, mostrara como afecta en el resorte, por lo cual a posición cambiara y bajara según las pesas vayan aumentando</p>
<p>Se tiene una pesa, que tiene un resorte y un recipiente y esta baja cada vez que se agrega peso, y a su vez se mide con una regla.</p>	<p>G7: se tiene una pesa, que tiene un resorte y un recipiente y esta baja cada vez que se agrega peso, y a su vez se mide con una regla</p>
<p>El fenómeno planteado se trata de un portapesas que va de 20 en 20 (gramos) y mientras más gramos se le coloque los milímetros irán en aumento.</p>	<p>G8: El fenómeno planteado se trata de un porta pesas que va de 20 en 20 gramos y mientras más gramos se le coloque los milímetros irán en aumento</p>
<p>Se colocan pesas de 20 en 20 gramos en el portapesas para observar la posición de estas, ya que vez que se añadan más pesas el portapesas o recipiente irá bajando aún más</p>	<p>G9: Se colocan pesas de 20 en 20 gramos en el porta pesas para observar la posición de estas, ya que vez que se añadan más pesas el porta pesas o recipiente irán bajando aún mas</p>

<p>Hay un portapesas con un resorte y un recipiente al que se le agregan 20 pesas en 20 gramos y luego de eso se observan las posiciones en una regla.</p>	<p>G10: Hay un porta pesas con un resorte y un recipiente al que se le agregan 20 pesas en 20 gramos y luego de eso se observan las posiciones en una regla</p>
<p>Cada vez que se depositen 20 gramos al recipiente el resorte comenzará a bajar, y así cada vez la regla comenzará a aumentar más (mm).</p>	<p>G11: Cada vez que se depositen 20 gramos al recipiente el resorte comenzara a bajar, y así cada vez la regla comenzara a aumentar más (mm)</p>

Los estudiantes explican con sus palabras en un lenguaje natural en que consiste el experimento de elasticidad del resorte, realizan una descripción del fenómeno, enunciando y numerizan la razón de cambio, algunos equipos a su vez identifican variables (peso y mm). Con esto muestran que entienden de qué se trata realmente el experimento.

**- ¿Qué variables intervienen en este fenómeno?**

<p>la resistencia de el resorte y la cantidad de pesas</p>	<p>G1: La resistencia de el resorte y la cantidad de pesas</p>
<p>Peso(g) y Posición del portapesas (mm)</p>	<p>G2: Peso(g) y posición del portapesas (mm)</p>
<p>Intervienen el resorte y el peso que se vaya poniendo en la pesa (también los mm) * La Variable que interviene es el peso</p>	<p>G3: Intervienen el resorte y el peso que se vaya poniendo en la pesa (también los mm)</p>
<p>En este experimento se usa la variable peso y posición del portapesas (milímetros), mientras más peso haya la posición del portapesas aumentara.</p>	<p>G4: En este experimento se usa la variable peso y posición del portapesas (milímetros), mientras más peso haya la posición del portapesas aumentara</p>

<p>Interviene el peso y la posición del portapesas</p>	<p>G5: Interviene el peso y la posición del portapesas</p>
<p>La variable del peso que interviene en la portapesas.</p>	<p>G6: La variable de peso que interviene en la portapesas</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· peso</li> <li>· milímetros</li> </ul>	<p>G7: Peso</p> <p>Milímetros</p>
<p>Las variables que intervienen en este experimento son peso (g) y milímetros (mm)</p>	<p>G8: Las variables que intervienen en este fenómeno son los gramos (g) y los milímetros (mm)</p>
<p>En este fenómeno intervienen la variable de kg y m.m</p>	<p>G9: En este fenómeno intervienen la variable de kg y mm</p>
<p>Las variables que intervienen en este fenómeno son los gramos (gr) y los milímetros (mm).</p>	<p>G10: Las variables que intervienen en este experimento son peso (g) y milímetros (mm)</p>
<p>Cada vez que al recipiente le depositan, aumentan los milímetros</p>	<p>G11: Cada vez que al recipiente le depositan, aumentan los milímetros</p>

Nueve de las respuestas que levantan los equipos de trabajo muestran claramente que los estudiantes llegan a identificar las dos variables que intervienen en el fenómeno de elasticidad de los resortes, siendo estas el peso (g) y la posición del portapesa (mm) en base a lo que observan de los datos entregados

Dos grupos de las respuestas que levantan los equipos de trabajo, logran identificar solamente una de las dos variables que intervienen en el fenómeno de elasticidad de los resortes, en base a lo que observan de los datos entregados

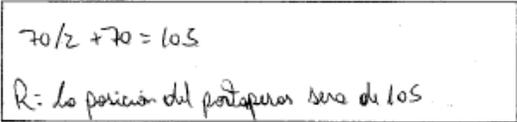
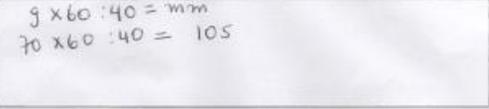
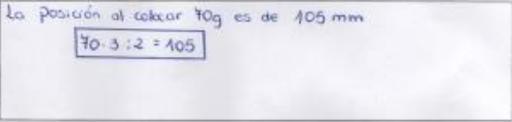
### Predicción

Las preguntas tres, cinco y seis intentan dejar en evidencia las diferentes trayectorias que siguen los estudiantes para dar solución a las interrogantes planteadas. En esta fase del diseño no es posible encontrar las respuestas directamente en la tabla de datos, por ende las trayectorias se basan sobre predicciones debido a que los estudiantes declaran lo que sucederá con el experimento bajo determinadas circunstancias.

3.- Los datos que se obtienen son los de la siguiente tabla

Peso (g)	Posición del portapesa (mm)
0	0
20	30
40	60
60	90
80	120
120	150
140	180
160	210

**¿Cuál será la posición del portapesa si se colocan 70 gramos?**

	<p>G1: <math>70/2 + 70 = 105</math></p> <p>R= la posición del portapesa será de 105</p>
	<p>G2: <math>G \times 60 : 40 = \text{mm}</math></p> <p><math>70 \times 60 : 40 = 105</math></p>
	<p>G3: La posición al colocar 70 g es de 105 mm</p> <p><math>70 \times 3 : 2 = 105</math></p>

<p>70 x 1.5 entonces la posición del portapesas sería 105</p>	<p>G4: 70 x 1.5 entonces la posición del portapesa sería 105</p>
<p>Su posición sería en 105mm si se colocan 70 gramos <math>\{70 \times 3\} : 2 = 105</math></p>	<p>G5: Su posición sería en 105 mm si se colocan 70 gramos <math>(70 \times 3) : 2 = 105</math></p>
<p><math>70 \times 1,5</math> <u>105</u></p>	<p>G6: <math>70 \times 1.5 = 105</math></p>
<p><math>70 \cdot 3 = 210 = \frac{210}{2}</math> 70 es la base y la multiplicamos por 3 que sería la diferencia de los (mm), la dividimos por 2 (diferencia del peso) y así se obtiene el resultado final.</p>	<p>G7: <math>70 \times 3 = 210 / 2 = 105</math> 70 es la base y la multiplicamos por 3 que sería la diferencia de los mm, la dividimos por 2 (diferencia del peso) y así se obtiene el resultado final</p>
<p>La posición del portapesas si se colocan 70 gr. serían 105 mm. Ya que si tomamos el 70 y lo dividimos en 2 para luego multiplicarlo por 3, dando como resultado 105 mm.</p>	<p>G8: La posición del portapesas si se colocan 70 gr serían 105 mm, ya que si tomamos el 70 y lo dividimos en 2 para luego multiplicarlo por 3, dando resultado 105 mm</p>
<p>Si se colocan 70 gramos la posición del portapesas será de 105 mm.</p>	<p>G9: Si se solocan 70 gramos la posición del portapesas será de 105 mm</p>
<p><math>\frac{70 \cdot 3}{2} = \frac{210}{2} = 105</math></p>	<p>G10: <math>\frac{x \cdot 3}{2} = \frac{70 \cdot 3}{2} = 105</math></p>
<p>Al tener 70 gramos esto puede ser multiplicado por 3 y luego dividido en 2, así fue como se obtuvo el resultado el cual es 105.</p>	<p>G11: Al tener 70 gramos esto puede ser multiplicado por 3 y luego dividido en dos, así fue como se obtuvo el resultado el cual es 105</p>

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 70 gramos será de 105 mm. El método utilizado por los equipos corresponde al método algebraico, en donde generan una formula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 70 gramos.

4.- ¿Qué características tiene la tabla?

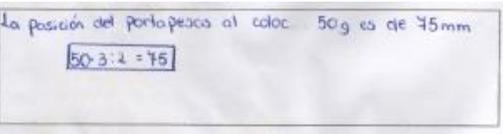
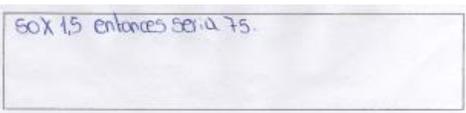
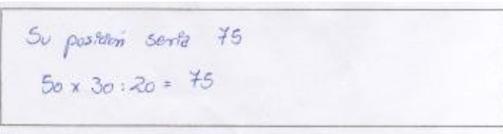
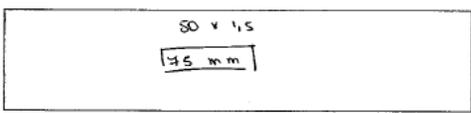
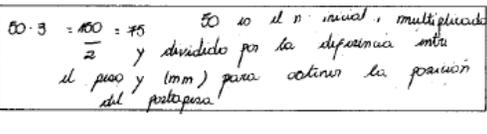
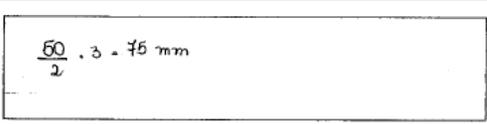
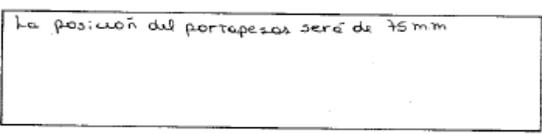
<p>Cada 20 g la posición del portapesas aumenta en 30, esto se cumple hasta los 80 g</p>	<p>G1: Cada 20 g la posición del portapesa aumentara en 30, esto se cumple hasta los 80g</p>
<p>• Peso que va de 20 en 20 • Portapesa (posición): va de 30 en 30.</p>	<p>G2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peso que va de 20 en 20</li> <li>- Portapesa (posición): va de 30 en 30</li> </ul>
<p>La tabla muestra pesos de intervalos de 20g en 20g y en el caso de la posición del portapesas va con intervalos de 30mm en 30mm; Sin embargo en los g hay discontinuidad después de los 80g.</p>	<p>G3: La tabla muestra pesos de intervalos de 20 g en 20 g y en el caso de la posición del portapesas va con intervalos de 30 mm en 30 mm; sin embargo en los g hay discontinuidad después de los 80 g</p>
<p>Hay dos variables, peso y posición del portapesas. - la variable peso aumenta de 20 en 20 y la posición del portapesas aumenta de 30 en 30</p>	<p>G4: Hay dos variables: peso y posición del portapesas  La variable peso aumenta de 20 en 20 y la posición de portapesas aumenta de 30 en 30</p>
<p>La característica principal es que mientras el peso va aumentando cada 20 gramos, la posición va aumentando cada 30 mm</p>	<p>G5: La característica principal es que mientras el peso va aumentando cada 20 gramos, la posición va aumentando cada 30 mm</p>
<p>El peso va de 20 en 20 y la posición va de 30 en 30. El peso en 80g hasta el siguiente varia salta a 40 más.</p>	<p>G6: El peso va de 20 en 20 y la posición va de 30 en 30. El peso en 80g hasta el siguiente varia salta a 40 mas</p>
<p>- su peso aumenta en 20 cada vez que se le agrega peso - los milímetros aumentan de 30 cada vez que se agrega peso</p>	<p>G7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su peso aumenta en 20 cada vez que se agrega pero</li> <li>- Los milímetros aumentan de 30 cada vez que se agrega peso</li> </ul>

<p>Las características que tiene la tabla es que en la variante g. Los números van en aumento de 20 en 20 y en la variable mm van de 30 en 30.</p>	<p>G8: Las características que tiene la tabla es que en la variante g los números van en aumento de 20 en 20 y en la variable mm van de 30 en 30</p>
<p>La primera característica que vemos es que el kg aumenta de 20 en 20 y los mm aumenta de 30 en 30. La segunda característica que podemos apreciar es que la tabla se divide en 2: peso (g) y posición de portapesas (mm)</p>	<p>G9: La primera característica que vemos es que el kg aumenta de 20 en 20 y los mm aumentan de 30 en 30</p> <p>La segunda característica que podemos apreciar es que la tabla se divide en 2: peso (g) y posición de portapesas (mm)</p>
<p>Con los datos que entrega la tabla podemos deducir que la diferencia entre los valores que toma "x" (peso (g)) es de 20 y los valores "y" (portapesas (mm)) es de 30 y entre "x" e "y"</p> <p>20+10=30    60+30=90 40+20=60    80+40=120</p>	<p>G10: Con los datos que entrega la tabla podemos deducir que la diferencia entre los valores que toma x peso (g) es de 20 y los valores "y" portapesa (mm) es de 30 y entre "x" e "y"</p> <p>20+10=30                                  60+30=90 40+20=60                                  80+40=120</p>
<p>La característica que tiene la tabla es que cada vez que el peso aumenta de 20 en 20, los milímetros siempre aumentaran de 30 en 30.</p>	<p>G11: La característica que tiene la tabla es que cada vez que el peso aumenta de 20 en 20, los milímetros siempre aumentarían de 30 en 30</p>

La totalidad de los estudiantes explican con sus palabras en un lenguaje natural las características de la tabla, enunciando y numerizan la razón de cambio, a su vez los equipos identifican variables (peso y mm) a partir de lo tabular. Con esto muestran que entienden de qué se trata realmente el experimento a partir de lo tabular

5.- **a) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 50 gramos?**

<p><math>50/2 + 50 = 75</math> R= la posición del portapesas sería de 75</p>	<p>G1: <math>50/2 + 50 = 75</math></p> <p>R= la posición del portapesas sería 75</p>
--	--

 <p> <math>9 \times 60 : 40 = \text{mm}</math>  <math>50 \times 60 : 40 = 75</math> </p>	<p>G2: <math>G \times 60 : 40 = \text{mm}</math></p> <p><math>50 \times 60 : 40 = 75</math></p>
 <p>     La posición del portapesas al coloc 50g es de 75mm  <math>50 : 3 : 2 = 75</math> </p>	<p>G3: La posición del portapesas al coloc 50 g es de 75mm</p> <p><math>50 \times 3 : 2 = 75</math></p>
 <p>50 x 1.5 entonces sería 75.</p>	<p>G4: 50 x 1.5 entonces sería 75</p>
 <p>     Su posición sería 75  <math>50 \times 30 : 20 = 75</math> </p>	<p>G5: Su posición sería de 75</p> <p><math>50 * 30 : 20 = 75</math></p>
 <p> <math>50 \times 1,5</math>  <math>75 \text{ mm}</math> </p>	<p>G6: <math>50 * 1.5 = 75 \text{ mm}</math></p>
 <p> <math>50 \cdot 3 = 150 = 75</math> 50 es el n. inicial, multiplicado por 3 y dividido por la diferencia entre el peso y (mm) para obtener la posición del portapesas.     </p>	<p>G7: <math>50 * 3 = 150 / 2 = 75</math></p> <p>50 es el numero inicial, multiplicado y dividido por la diferencia entre peso y mm para obtener la posición del portapesas</p>
 <p><math>\frac{50}{2} \cdot 3 = 75 \text{ mm}</math></p>	<p>G8: <math>\frac{50}{2} \times 3 = 75 \text{ mm}</math></p>
 <p>La posición del portapesas será de 75 mm</p>	<p>G9: La posición del portapesas será de 75 mm</p>

$x = 3 = \frac{50 \cdot 3}{2} = 75$	$G10: \frac{x \cdot 3}{2} = \frac{50 \cdot 3}{2} = 75$
<p>al dividir 2 por 3 y luego multiplicarlo en 50, nos dimos cuenta que llegamos al resultado de 75.</p>	<p>G11: Al dividir 2 por 3 y luego multiplicarlo en 50, nos dimos cuenta que llegamos al resultado de 75</p>

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 50 gramos será de 75 mm. Diez quipos utilizaron el método algebraico, en donde generan una formula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 50 gramos, sin embargo, un equipo solo explicita el resultado, dejando entre ver que método utilizaron.

**b) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 45 gramos?**

$45/2 + 45 = 67,5$ <p>R= la posición del portapesa sería de 67,5</p>	<p>G1:</p> $45/2 + 45 = 67.5$ <p>R= la posición del portapesa sería de 67.5</p>
$45 \times 60 \div 40 = 67,5$	<p>G2:</p> $45 \times 60 \div 40 = 67.5$
<p>La posición al colocar 45g es de 67,5 g</p>	<p>G3:</p> <p>La posición de al colocar 45g es de 67.5g</p>
<p>45 x 1,5 entonces sería 67,5</p>	<p>G4:</p> <p>45x 1.5 entonces sería 67.5</p>
<p>Su posición sería 67.5</p> $45 \times 30 \div 20 = 67.5$	<p>G5: Su posición sería de 67.5</p> $45 \times 30 \div 20 = 67.5$

$45 \times 1,5$ $\boxed{67,5 \text{ mm}}$	<p>G6:</p> $45 \times 1.5 = 67,5$
$\text{gramos} \rightarrow 45 \times 3 = \frac{135}{2}$ <p style="text-align: center;"> <math>\downarrow</math> diferencia (mm)                      <math>\downarrow</math> posición portapesa  <math>\frac{135}{2} \rightarrow</math> diferencia (g) = 67,5 </p>	<p>G7:</p> $45 * 3 = 135 / 2 = 67.5$ <p>Gramos 45</p> <p>Diferencia de mm 3</p> <p>2 diferencia (g)</p>
$\frac{45}{2} \cdot 3 = 67,5 \text{ mm}$	<p>G8: <math>\frac{45}{2} \times 3 = 67.5 \text{ mm}</math></p>
<p>La posición del portapesa será de 67,5 mm</p>	<p>G9: La posición del portapesa será de 67.5 mm</p>
$\frac{x \cdot 3}{2} = \frac{45 \cdot 3}{2} = \frac{135}{2} = 67,5$	<p>G10: <math>\frac{x \cdot 3}{2} = \frac{45 \cdot 3}{2} = \frac{135}{2} = 67.5</math></p>
$45 \cdot 3 : 2 = 67,5$ <p>La posición del portapesa sería de 67,5.</p>	<p>G11: <math>45 \cdot 3 : 2 = 67.5</math></p> <p>La posición del portapesa sería 67.5</p>

Los once equipos responden que la posición del portapesa si se colocan 45 gramos será de 67,5 mm. Nueve equipos utilizaron el método algebraico, en donde generan una formula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 45 gramos, sin embargo, dos equipos solos explicita el resultado, dejando entre ver que método utilizaron

**c) ¿Cuál será la posición del portapesa si se colocan 28.3 gramos?**

$28,3/2 + 28,3 = 42,45$ <p>R = seria 42,45</p>	<p>G1: <math>28.3/2 + 28.3 = 42.45</math></p> <p>R= seria 42.45</p>
$28,3 \times 60 \div 40 = 42,45$	<p>G2: <math>28.3 \times 60 : 40 = 42.45</math></p>
<p>La posición al colocar 28,3 g es de 42,45g</p>	<p>G3: La posición al colocar 28.3 g s de 42.45g</p>
$28,3 \times 1,5 \text{ entonces seria } 42,45$	<p>G4: <math>28.3 \times 1.5</math> entonces seria 42.45</p>
<p>Su posición sería 42.45</p> $28.3 \times 30 : 20 = 42.45$	<p>G5: Su posición sería 42.45</p> $28.3 \times 30 : 20 = 42.45$
$28,3 \times 1,5$ $\boxed{42,45 \text{ mm}}$	<p>G6: <math>28.3 * 1.5 = 42.45</math></p>
<p>28,3 gramos se multiplica por 3 (mm) y se divide por 2 (g) para obtener la posición del portapeso, en este caso sería 42,45</p>	<p>G7: 28.3 gramos se multiplica por 3 (mm) y se divide por 2 (g) para obtener la posición del portapeso, en este caso sería 42.45</p>
$\frac{28,3}{2} \times 3 = 42,45 \text{ mm}$	<p>G8: <math>\frac{28.3}{2} \times 3 = 42.45 \text{ mm}</math></p>
<p>Si se colocan 28.3 kg la posición del portapesos será de 42.45 mm</p>	<p>G9: Si se colocan 28.3 kg la posición del portapesas será de 42.45 mm</p>

$\frac{x \cdot 3}{2} = \frac{28,3}{2} = \frac{84,9}{2} = 42,45$	$G10: \frac{x \cdot 3}{2} = \frac{28,3 \cdot 3}{2} = \frac{84,9}{2} = 42.45$
$28,3 \cdot 3 : 2 = 42,45$ El portapesas quedaría en 42,45	G11: $28,3 \cdot 3 / 2 = 42.45$  El portapesas quedaría en 42.45

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 28,3 gramos será de 42,45 mm. Nueve equipos utilizaron el método algebraico, en donde generan una fórmula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 28,3 gramos, sin embargo, dos equipos solos explicita el resultado, dejando entre ver que método utilizaron

6.- Cambiando de resorte obtenemos la siguiente tabla

Peso (g)	Posición del portapesas (mm)
0	45
20	60
40	75
60	90
80	105
100	120
120	135
140	150

d) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 25 gramos?

<p>R=la posición sera de 63,75</p>	<p>La posición será de 63.75</p>
<p><math>g \times 0,75 + 45 = mm</math>  <math>25 \times 0,75 + 45 = 63,75</math></p>	<p><math>G \times 0.75 + 45 = mm</math>  <math>25 \times 0.75 + 45 = 63.75</math></p>
<p>La posición es de 63,75 mm  <math>25 \cdot 0,75 + 45 = 63,75 mm</math></p>	<p>La posición es de 63.75 mm  <math>25 \cdot 0,75 + 45 = 63,75</math></p>
<p><math>25 \times \frac{75}{100} + 45 =</math> entonces seria 63,75</p>	<p><math>25 * \frac{75}{100} + 45</math> entonces seria 63.75</p>
<p>Su posición sera 63,75  <math>45 + 0,75 \times 25 = 63,75</math></p>	<p>La posición seria de 63.75  <math>45 + 0.75 * 25 = 63.75</math></p>
<p><math>45 + 15/20 \times 25</math>  <math>63,75</math></p>	<p><math>45 + 15/20 \times 25 = 63.75</math></p>
<p>15 → diferencia (mm)  20 → diferencia (g)  <math>\times 25</math> gramos  <math>+ 45</math> posición portapesas  <math>= 63,75</math></p>	<p><math>\frac{15 \text{ (diferencia mm)}}{20 \text{ (diferencia g)}} \times 25 + 45 = 63.75</math></p>
<p><math>\frac{3 \cdot 25}{4} + 45 = 63,75 mm</math></p>	<p><math>\frac{3 * 25}{4} + 45 = 63.75 mm</math></p>

Si se colocan 25 g la posición del portapesas será de 63,75	Si se colocan 25 g la posición del portapesas será de 63.45
$\frac{25 \cdot 75}{100} = \frac{1875}{100} = 18,75 + 45 = 63,75$	$\frac{25 \cdot 75}{100} = \frac{1875}{100} = 18.75 + 45 = 63.75$
al poner 25 gramos en el portapesas y luego como en $\frac{3}{4}$ , después aumentarlo en 45 nos da como resultado 63,75.	Al poner 25 gramos en el portapesas y luego multiplicarlo en $\frac{3}{4}$ después aumentarlo en 45 nos da como resultado 63.75

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 25 gramos con otro resorte será de 63,75mm. Nueve equipos utilizaron el método algebraico, en donde generan una fórmula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 25 gramos, sin embargo, dos equipos solo explicita el resultado, dejando entre ver que método utilizaron

e) ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan 7 gramos?

la posición del portapesas sería de 50,25	La posición del portapesas será de 50.25
$7 \times 0,75 + 45 = 50,25$	$7 \times 075 + 45 = 50.25$
La posición es de 50,25 mm $7 \cdot 0,75 + 45 = 50,25$	La posición es de 50.25 mm $7 * 0,75 + 45 = 50.25$
$7 \times \frac{75}{100} + 45$ entonces sería 50,25	$7 * \frac{75}{100} + 45$ Entonces sería 50.25

<p>Su posición sería de 50.25</p> $45 + 0,75 \times 7 = 50,25$	<p>Su posición sería de 50.25</p> $45 + 0.75 \times 7 = 50.25$
$45 + 15/20 \times 7$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">50,25</div>	$45 + 15/20 \times 7 = 50.25$
$\frac{15}{20} \cdot 7 + 45 = 50,25$	$\frac{15}{20} \times 7 + 45 = 50.25$
$\frac{3 \cdot 7}{4} + 45 = 50,25 \text{ mm}$	$\frac{3 \cdot 7}{4} + 45 = 50.25 \text{ mm}$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>La posición del portapesas será de 50.25, si se colocan 7 gramos</p> </div>	<p>La posición del portapesas será de 50.25, si se colocan 7 gramos</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math display="block">\frac{7 \cdot 75}{100} = \frac{525}{100} = 5,25 + 45 = 50,25</math> </div>	$\frac{7 \cdot 75}{100} = \frac{525}{100} = 5.25 + 45 = 50.25$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Teniendo <math>\frac{3}{4}</math> y multiplicarlo por 7, aumentarlo en 45. obtenemos el resultado de 50,25.</p> </div>	<p>Teniendo <math>\frac{3}{4}</math> y multiplicarlo por 7, aumentarlo en 45 obtenemos el resultado de 50.25</p>

Los once equipos responden que la posición del portapesas si se colocan 7 gramos será de 50,25 mm. Nueve equipos utilizaron el método algebraico, en donde generan una fórmula algebraica, que les permite predecir exactamente los milímetros con un peso de 7 gramos, sin embargo, dos equipos solos explicitan el resultado, dejando entre ver que método utilizaron

f) ¿Por qué funciona el método que emplearon

<p>porque al reemplazar "y" por el número que corresponde a la tabla dará el resultado "mm"</p>	<p>Porque al reemplazar en "y" por el número que corresponde en la tabla dará el resultado "mm"</p>
<p>Funciona porque primero probé con 20 (g) multiplicado por 0,7 y me dio 14, y 14 + 45 no me daba el resultado final, entonces probé con 20 (g) x 0,75 y me dio 15 y 15 + 45 = 60 el cual si era el resultado final.</p>	<p>Funciona porque primero probé con 20 (g) multiplicando por 0.7 y me dio 14, y 14 + 45 no me daba el resultado final, entonces probé con 20 (g) x 0.75 y me dio 15 y 15+45=60 el cual si era el resultado final</p>
<p>Porque es una función con 1 incógnita (x) que representa el valor de los gramos colocados en la pesa y la incógnita "y" representa los mm.  <math display="block">y = x \cdot 0,75 + 45</math></p>	<p>Porque es una función con 1 incógnita (x) que representa el valor de los gramos colocados en la pesa y la incógnita "y" representa los mm   <math display="block">Y = x \cdot 0.75 + 45</math></p>
<p>porque cuando descubrí la fórmula <math>(x \cdot 75 + 45)</math> empecé a calcular con todos los dígitos que salen en la variable peso y es ahí cuando me di cuenta que los resultados me daban los dígitos de la variable posición</p>	<p>Porque cuando descubrí la fórmula <math>x \cdot \frac{75}{100} + 45</math> empecé a calcular con todos los dígitos que salen en la variable peso y es ahí cuando me di cuenta que los resultados me daban los dígitos de la variable posición</p>
<p>Funciona al comprobar que utilizando la fórmula junto el peso da la posición tal y como sale en la tabla</p>	<p>Funciona al comprobar que utilizando la fórmula junto el peso da la posición tal y como sale en la tabla</p>
<p>Buscamos el coef. de posición (45) y lo sumamos con la diferencia del peso y la posición, los cuales lo dividimos y se multiplica por el peso.</p>	<p>Buscamos el coeficiente de posición 45 y lo sumamos con la diferencia del peso y la posición, los cuales lo dividimos y se multiplica por el peso</p>
<p>el método funciona por la relación entre el peso y los milímetros</p>	<p>El método funciona por la relación entre el peso y los milímetros</p>
<p>Nuestro método funciona porque buscamos la relación entre los gr. y los mm.</p>	<p>Nuestro método funciona porque buscamos la relación entre los gr y los mm</p>

<p>Porque encontramos una formula (<math>n * 0,75 + 45</math>) el <math>n</math> sería la cantidad de kg que se colocara en el portapesas se multiplicara <math>x 0,75</math> porque si este número se multiplica por la cantidad de kg que sale en la tabla la diferencia entre estos números siempre será 15. En la formula también se suma por 45 porque ese es el número que empieza la posición del portapesa.</p>	<p>Porque encontramos una formula (<math>n * 0.75 + 45</math>) el <math>n</math> sería la cantidad de kg que se colocara en el portapesas se multiplicará por 0.75 porque si este número se multiplica por la cantidad de kg que sale en la tabla la diferencia entre estos números siempre será 15. En la formula también se suma por 45 porque ese es el número que empieza la posición del portapesa</p>
<p>El método que empleamos funciona porque lo encontramos probando con los datos deducidos de la tabla.</p>	<p>El método que empleamos funciona porque los encontramos probando con los datos deducidos de la tabla</p>
<p>Este método funciona gracias a la relación o diferencia que existe entre el peso (que es de 20) y la posición (que es de 15).</p>	<p>Este método funciona gracias a la relación o diferencia que existe entre el peso (que es de 20) y la posición (que es de 15)</p>

Once de los grupos utilizan un lenguaje natural para la explicación del método a utilizar, en donde, los equipos argumentan un método algebraico explicitan que buscaron la relación entre las variables, siendo estas la posición de portapesas (mm) y el peso (g), a su vez los estudiantes dividieron la razón de cambio de las variables obteniendo 0,75 junto a ello agregaron la constante 45, ya que al iniciar con un peso de cero gramos la posición del portapesas es de 45mm.

### Emergencia del modelo algebraico

La pregunta siete está enfocada a que los estudiantes, en base a lo anteriormente desarrollado, generen una expresión algebraica que de soluciones de manera inmediata a cualquier problema referente al peso que puede tener el portapesas, dado que la expresión que posiblemente surja corresponde a una ecuación de la recta (función a fin o lineal), donde la variable independiente es el peso en gramos y la dependiente posición del portapesa en mm.

#### 7.- ¿Cuál será la posición del portapesas si se colocan P gramos?

<p><math>p \cdot 0,75 + 45</math></p>	<p><math>P \cdot 0.75 + 45</math></p>
<p><math>P \cdot 0,75 + 45 = mm</math></p>	<p><math>P \cdot 0.75 + 45 = mm</math></p>
<p><math>mm = p \cdot 0,75 + 45</math></p>	<p><math>Mm = P \cdot 0.75 + 45</math></p>

$P \times \frac{75}{100} + 45$	$P \cdot 0.75 + 45$
$P \times 0,75 + 45$	$P \cdot 0.75 + 45$
$45 + 15/20 \times P$	$45 + 15/20 \times P$
$\frac{15}{20} \cdot P + 45$	$\frac{15}{20} \times P + 45$
$\frac{3p}{4} + 45 = mm$	$\frac{3p}{4} + 45 = mm$
$(P) \times 0.75 + 45$	$(P) \cdot 0.75 + 45$
$\frac{p \cdot 75}{100} + 45 = \frac{75p}{100} + 45$	$\frac{p \cdot 75}{100} + 45 = \frac{75 \cdot p}{100} + 45$
$\frac{3}{4} \cdot P + 45$	$\frac{3}{4} P + 45$

A la interrogante surge una única respuesta, en base a lo expuesto anteriormente, pero representando la razón de cambio de diversas formas, una de ellas es: “ $p \cdot 0,75 + 45$ ”, donde p corresponde a cualquier peso en gramos, 45 corresponde a los milímetros que inicialmente marca el portapesas y 0,75 corresponde a la razón de cambio que encontraron en las interrogantes anteriores, los equipos a su vez representan la razón de cambio como  $\frac{75}{100}$ ,  $\frac{15}{20}$  y  $\frac{3}{4}$ . Los estudiantes generan entonces una expresión algebraica similar a la función a fin.

Todos los grupos generan expresiones en que el peso es factor de la razón de cambio, es decir, el valor de la unidad: “el portapesa aumenta 15 mm por cada 20 g”

**¿Podrían dar una fórmula algebraica para expresar esto?**

$g \cdot 0,75 + 45$	$G \cdot 0.75 + 45$
$g \times 0,75 + 45$	$G \cdot 0.75 + 45$
$Y = X \cdot 0,75 + 45$	$Y = x \cdot 0.75 + 45$
<p>ABC</p> <p>Sabiendo que A= digito variable peso <math>B = \frac{75}{100}</math></p> <p><math>C = 45</math></p>	<p>AB+C</p> <p>Sabiendo que a= digito variable <math>b = \frac{75}{100}</math> y <math>c = 45</math></p>
<p><math>45 + 0,75 \cdot X</math></p> <p><math>X = \text{Peso (g)}</math></p>	<p><math>45 + 0.75 \cdot x</math></p> <p><math>X = \text{peso g}</math></p>
$\text{Posición} = 3/4 \times \text{peso} + 45$	$\text{Posición} = 3/4 \times \text{peso} + 45$
$\frac{15}{20} \cdot x + 45$	$\frac{15}{20} * X + 45$
$\frac{3x}{4} + 45$	$\frac{3 * x}{4} + 45$

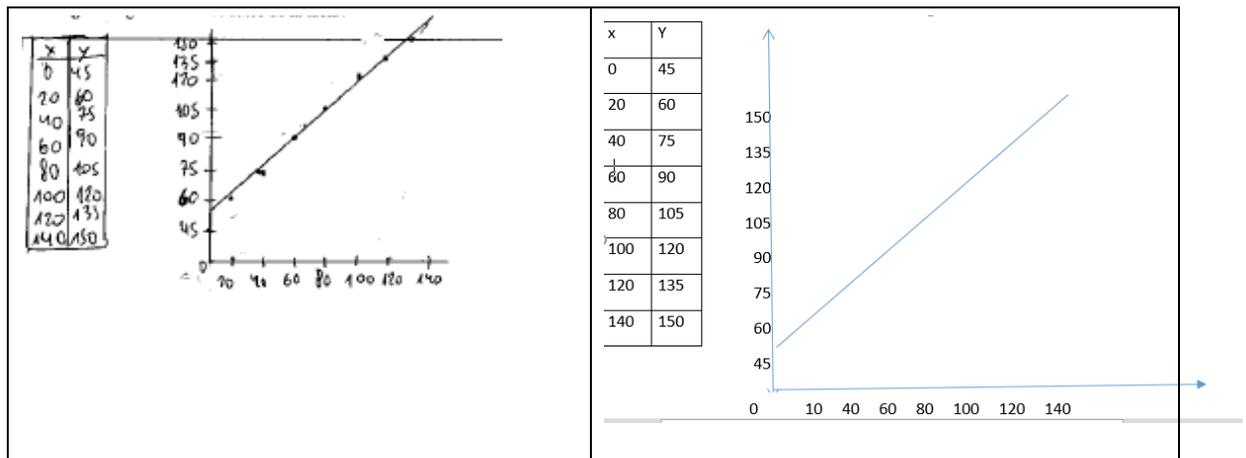
$N = x \cdot 0.75 + 45$	$N * 0.75 + 45$
$\frac{x \cdot 75}{100} + 45$	$\frac{x * 75}{100} + 45$
$\frac{3}{4} \cdot x + 45$	$\frac{3}{4} x + 45$

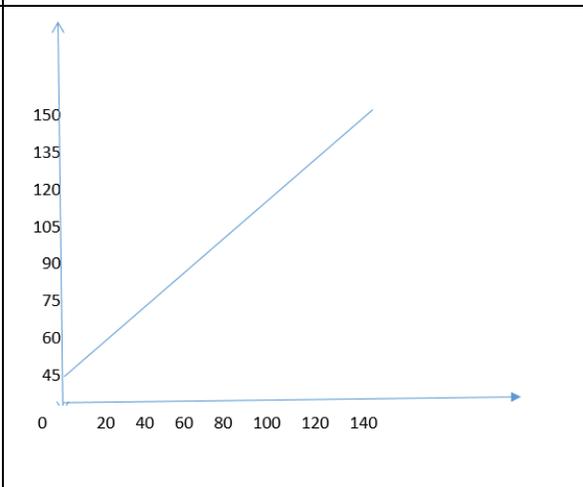
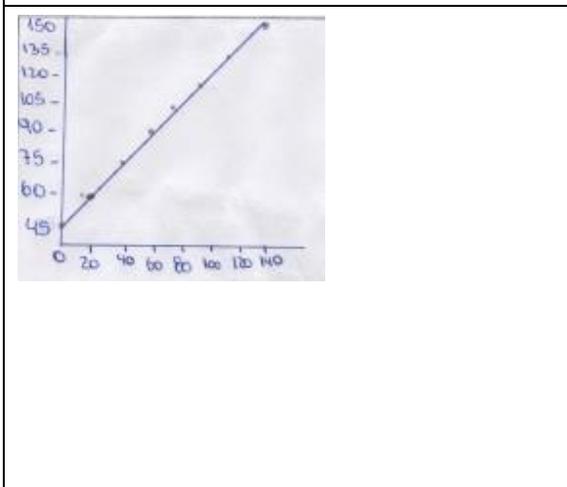
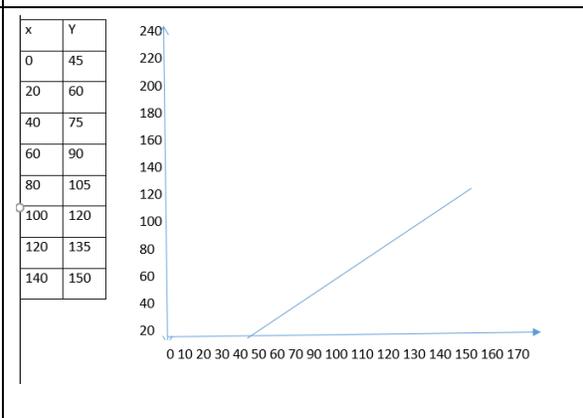
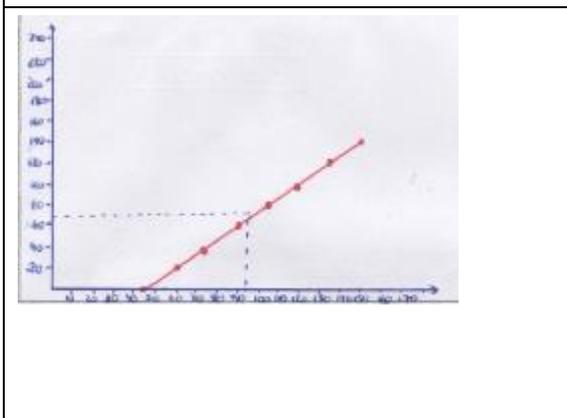
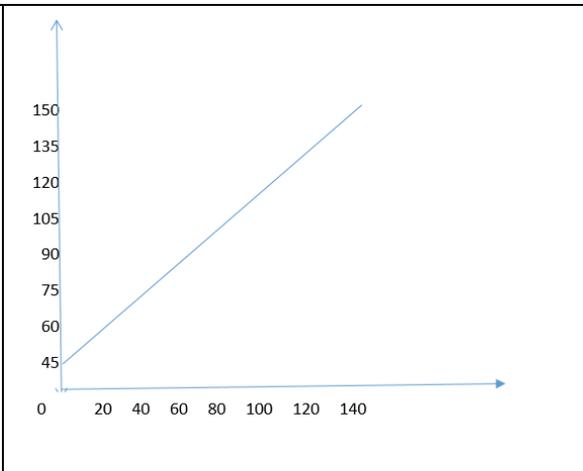
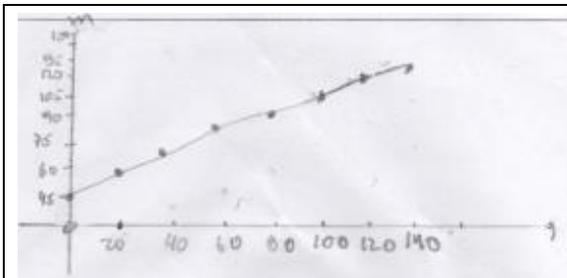
Los estudiantes dan a conocer una formula algebraica para generar soluciones de manera inmediata a cualquier problema referente al peso que puede tener el portapesas, gran parte de los alumnos mantiene la misma expresión que la pregunta anterior, sin embargo hay estudiantes que cambiaron la letra que representa a su variable por una X

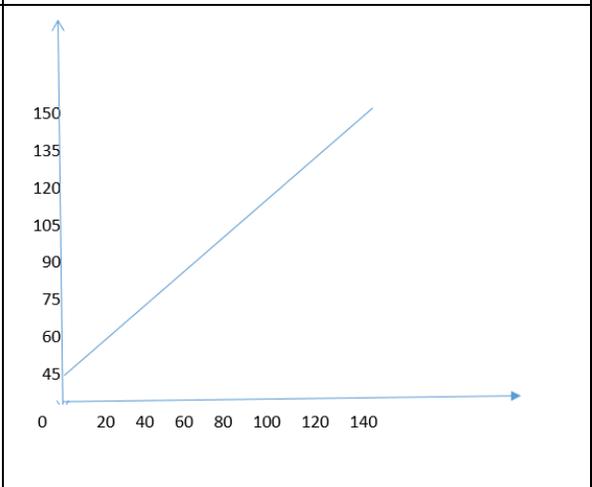
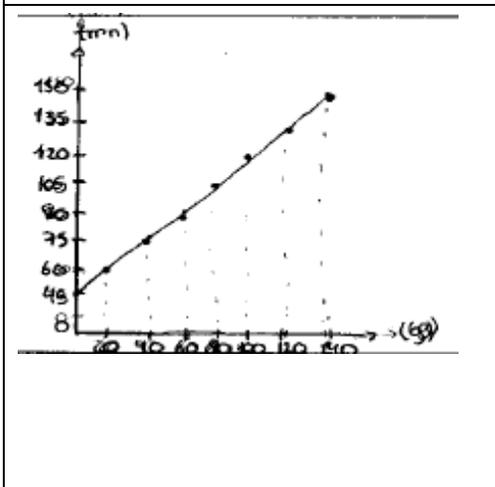
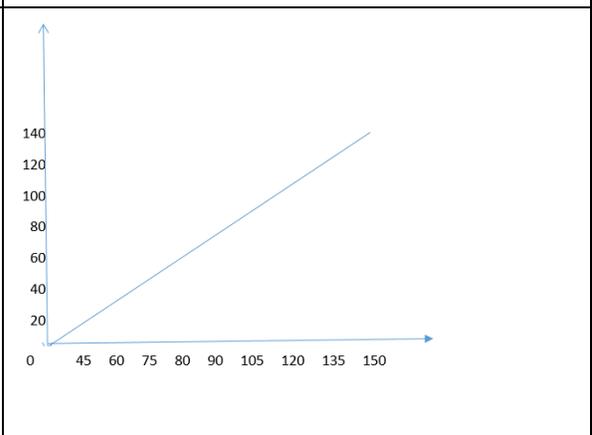
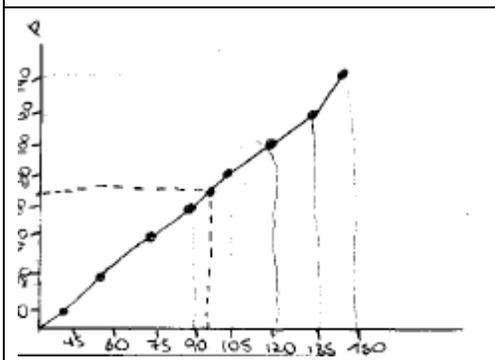
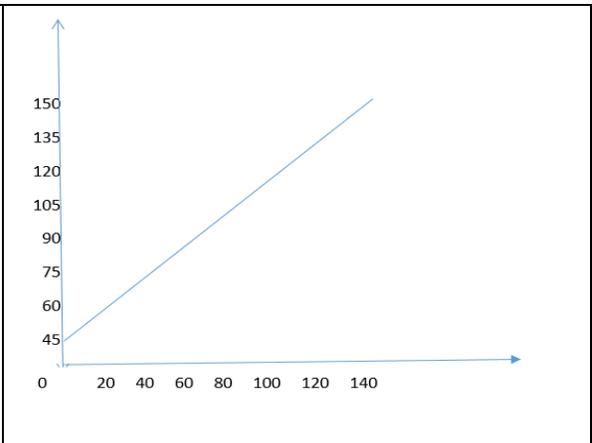
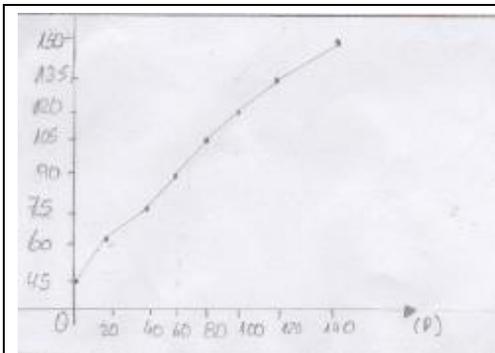
### Emergencia del modelo gráfico

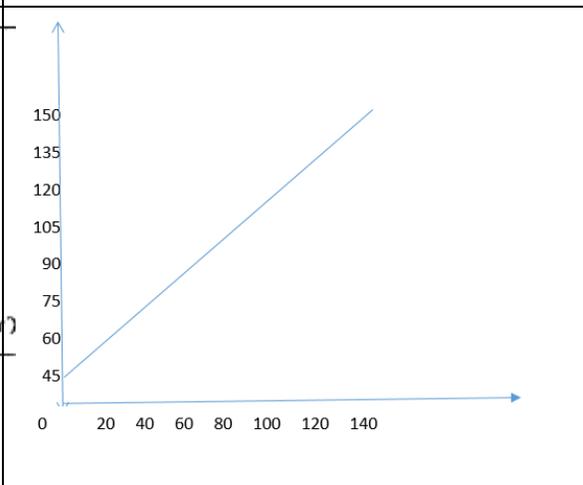
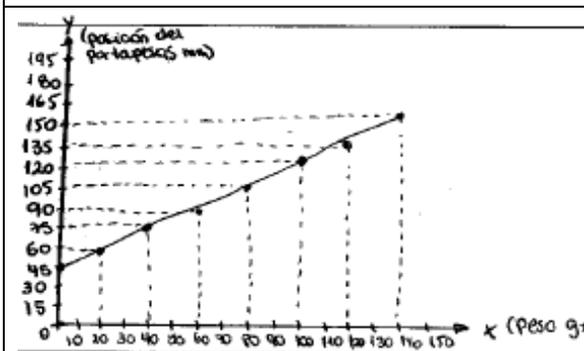
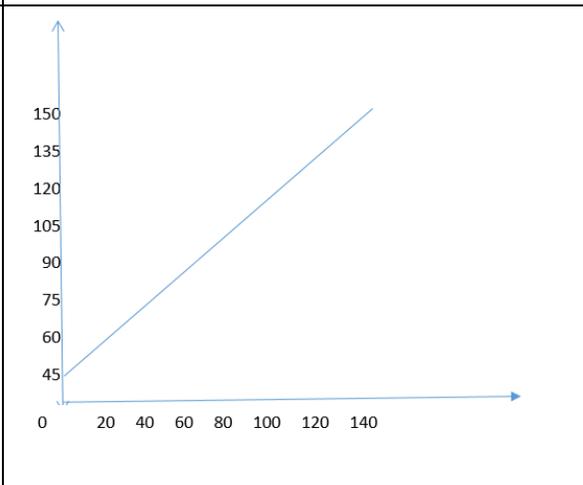
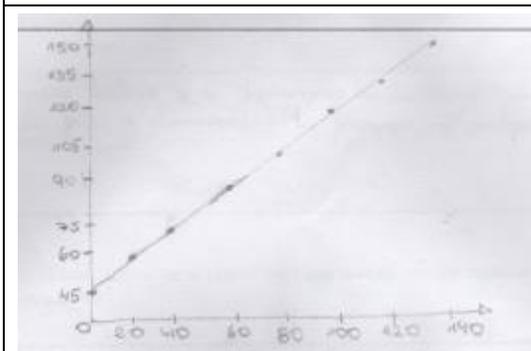
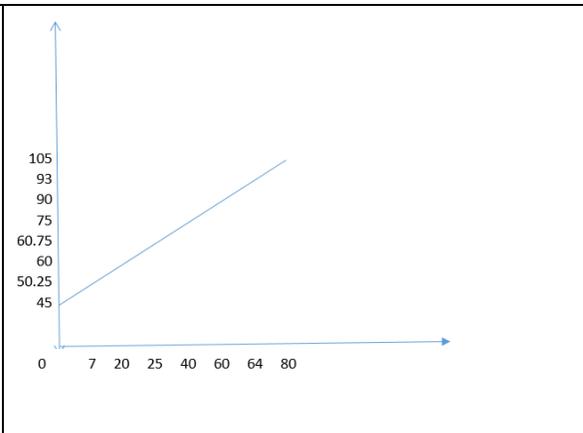
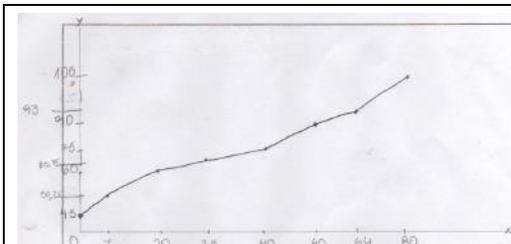
8.- ¿Cómo graficarían los datos de la tabla?

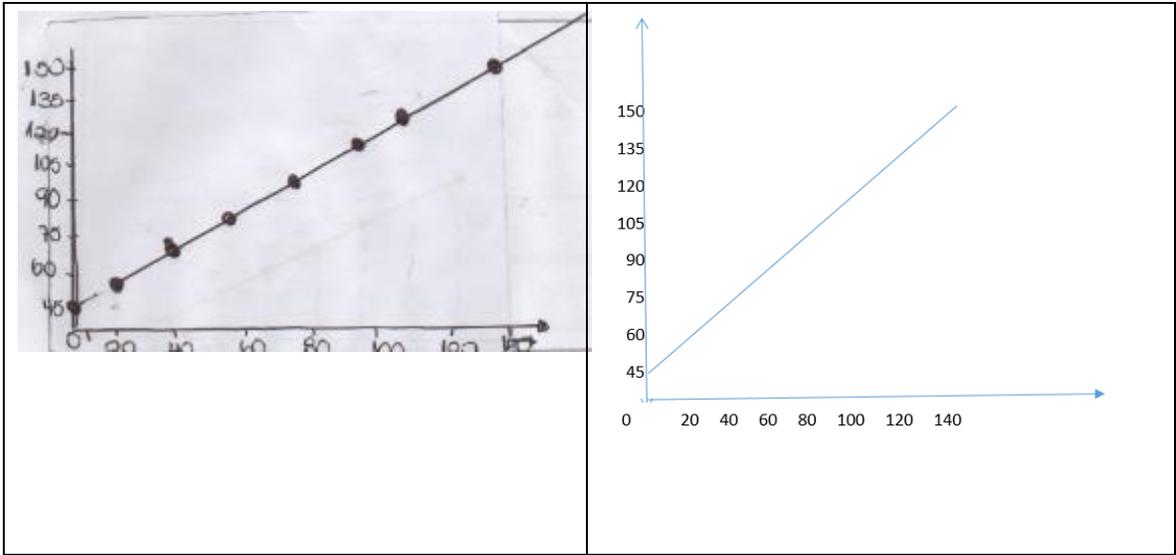
La pregunta ocho pretende dejar en evidencia los diferentes modelos gráficos que pueden levantar los equipos en sus respuestas.











Once grupos realizan un gráfico que representa una línea recta, solo nueve grupos toman en consideración los 45 mm que marca inicialmente el portapesas. Uno de los grupos restante cambia los ejes, de igual forma representa una línea recta, y el último grupo no considera los 45 mm que marca inicialmente el portapesa, sino que inicia del origen del plano cartesiano.

**¿Cómo calculan la posición del portapesas después de colocar 64 gramos utilizando la gráfica?**

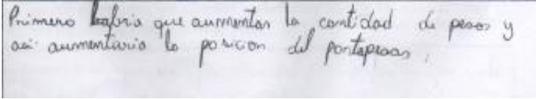
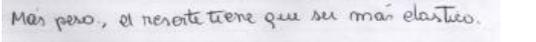
<p>ocupo la fórmula <math>y = 0.75x + 45</math> y "x" sería 64 y el resultado de la fórmula sería "y" (93)</p>	<p>Ocupando la fórmula <math>y = 0.75x + 45</math> y "x" sería 64 y el resultado de la fórmula sería "y" (93)</p>
<p>Aproximadamente entre 90 y 95.</p>	<p>Aproximadamente entre 90 y 95</p>
<p>Podemos ver que al extender una línea punteada en el eje Y (P) hasta la línea esta interseca con el 93 (como se muestra arriba en el gráfico)</p>	<p>Podemos ver que al extender una línea punteada en el eje Y (P) hasta la línea esta interseca con el 93 (como se muestra arriba en el gráfico)</p>
<p>Primero revisaría la tabla y vería cual es la posición del portapesas con 60 gramos y después con 80 gramos y ahí me daría cuenta que el resultado sería entre 90 y 100</p>	<p>Primero revisaría la tabla y vería cual es la posición del portapesas con 60 gramos y después con 80 gramos y ahí me daría cuenta que el resultado sería entre 90 y 100</p>

<p>Utilizando la gráfica su posición sería entre 90 y 105      Fórmula <math>45 + 0,75 \times 64 = 93</math></p>	<p>Utilizando la gráfica su posición sería entre 90 y 105</p>
<p><math>45 + 15/20 \times 64 = 93</math></p>	<p><math>45 + 15/20 \times 64 = 93</math></p>
<p><math>\frac{15}{20} \cdot 64 + 45 = 93</math></p>	<p><math>\frac{15}{20} \cdot 64 + 45 = 93</math></p>
<p><math>\frac{3 \cdot 64}{4} + 45 = 93 \text{ mm}</math></p>	<p><math>\frac{3 \cdot 64}{4} + 45 = 93 \text{ mm}</math></p>
<p>Lo calculamos entre 90 y 100 porque nos dimos cuenta que el 64 en la gráfica se ubica entre los N° mencionados anteriormente</p>	<p>La calculamos entre 90 y 100 porque nos dimos cuenta que el 64 en la gráfica se ubica entre los números mencionados anteriormente</p>
<p>Entre 90 - 105      94 aprox</p>	<p>Entre 90 - 105      94 aproximado</p>
<p><math>\frac{3}{4} \cdot 64 + 45 = 93</math></p>	<p><math>\frac{3}{4} \cdot 64 + 45 = 93</math></p>

Cinco grupos no predicen a partir de lo gráfico, a pesar que en el enunciado se visualiza de una forma explícita, sin embargo lo hacen a partir de lo algebraico, obteniendo una posición de 93 mm en el portapesas, por otra parte seis grupos predicen a partir de lo gráfico, en donde cinco de ellos predicen utilizando intervalos, y uno equipo predice a partir de la aproximación.

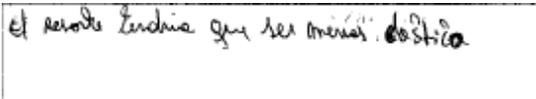
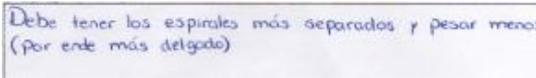
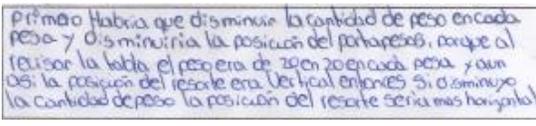
**9.-¿Cómo deberá ser el resorte para que la recta que obtengamos sea “más vertical” que la primera?**

<p>el resorte tendría que ser más elástico.</p>	<p>El resorte tendría que ser más elástico</p>
<p>Tiene que ser más duro el resorte para que la recta sea más vertical</p>	<p>Tiene que ser más duro el resorte para que la recta sea más vertical</p>
<p>Debe tener los espirales más juntos para que se estire menos (debe ser más grueso)</p>	<p>Debe tener los espirales más juntos para que se estire menos (debe ser más grueso)</p>
<p>Primero habría que aumentar la cantidad de peso en cada pesa y así aumentaría la posición del portapesas, ya que al revisar la tabla el peso era de 20 en 20 gramos y aun así la posición del resorte era vertical entonces si aumentara el peso el resorte sería mucho más vertical</p>	<p>Primero habría que aumentar la cantidad de peso en cada pesa y así aumentaría la posición del portapesas, ya que al revisar la tabla el peso era de 20 en 20 gramos y aun así la posición del resorte era vertical, entonces si aumentara el peso, el resorte sería mucho más vertical</p>
<p>Utilizando más cantidad de peso y teniendo un resorte más elástico</p>	<p>Utilizando más cantidad de peso y teniendo un resorte más elástico</p>
<p>Mientras se vaya incrementando más peso en el portapesas el intervalo irá variando haciendo que la posición sea más vertical.</p>	<p>Mientras se vaya incrementando más peso en el portapesas el intervalo irá variando haciendo que la posición sea más vertical</p>
<p>para que sea vertical se necesita más peso y el resorte debe ser elástico</p>	<p>Para que sea vertical se necesita más peso y el resorte debe ser elástico</p>
<p>Para que la recta sea más vertical el peso (gr) debería disminuir.</p>	<p>Para que la recta sea más vertical el peso gr debería disminuir</p>

	Primero habría que aumentar la cantidad de peso, y así aumentaría la posición del portapesa
Deberá ser valores más cercanos de x	Deberá ser valores más cercanos de X
	Más peso, el resorte debe ser más elástico

Siete grupo de estudiantes, hacen referencia a la característica que debe tener el resorte para que la recta sea más vertical, declarando que el resorte debe ser más elástico y más peso en la balanza, sin embargo tres grupo de estudiantes declaran que el resorte debe ser más duro o con menos peso, de modo que el resorte presente dichas características, la recta sería más horizontal, y por ultimo un equipo manifiesta que los valores del eje x debe ser más cercanos, haciendo referencia a la amplitud de los números del eje x

**¿Cómo deberá ser el resorte para que la recta que obtengamos sea “más horizontal” que la primera?**

	El resorte tendría que ser menos elástico
menos peso.	Menos peso
	Debe tener los espirales más separados y pesar menos (por ende más delgado)
	Primero habría que disminuir la cantidad de peso en cada pesa y disminuiría la posición del porta pesa, porque al revisar la tabla el peso era de 20 en 20 en cada pesa y aun así la posición del resorte era vertical entonces si disminuyo la cantidad de peso la posición del resorte sería más horizontal

<p>Utilizando menos peso y con un resorte más resistente</p>	<p>Utilizando menos peso y con un resorte más resistente</p>
<p>En este caso para que obtengamos una recta más horizontal se pide menos peso para que este no varíe, por lo que se mantendrá horizontal.</p>	<p>En este caso para que obtengamos una recta más horizontal se pide menos peso para que este no varíe, por lo que se mantendrá horizontal.</p>
<p>para que sea horizontal se necesita menos peso y el resorte debe ser menos elástico</p>	<p>Para que sea horizontal se necesita menos peso y el resorte debe ser menos elástico</p>
<p>Para que la recta sea más horizontal el peso (gr) debe aumentar.</p>	<p>Para que la recta sea más horizontal el peso gr debe aumentar</p>
<p>primero bajar que disminuya la cantidad de peso en cada peso y disminuir la posición del portapesa</p>	<p>Primero habría que disminuir la cantidad de peso en cada peso, disminuiría la posición de portapesa</p>
<p>Con valores más distantes entre sí de "x"</p>	<p>Con valores más distantes entre sí, de X</p>
<p>Menos peso, el resorte tiene que ser menos elástico.</p>	<p>Menos peso, el resorte tiene que ser menos elástico</p>

ocho grupo de estudiantes, hacen referencia a la característica que debe tener el resorte para que la recta sea más horizontal, declarando que el resorte debe ser menos elástico, con menos peso en la balanza o que este posea mayor resistencia, sin embargo dos grupo de estudiantes declaran que el resorte debe ser más elástico o con más peso, de modo que el resorte presente dichas características, la recta sería más vertical, y por último un equipo manifiesta que los valores del eje x debe ser más lejanos, haciendo referencia a la amplitud de los números del eje x

**10.-;Cómo deberá ser el resorte para que la recta que obtengamos sea como la primera pero más arriba?**

<p>el resorte debería ser más elástico</p>	<p>El resorte debería ser más elástico</p>
--	--

Que el resorte se contraiga menos	Que el resorte se contraiga menos
Se debe comenzar con más peso y terminar con más peso.	Se debe comenzar con más peso y terminar con más peso
Habría que aumentar la cantidad de dígitos de ambas variables porque mientras más dígitos hayan en ambas variables la gráfica de este sería más grande	Habría que aumentar la cantidad de dígitos de ambas variables porque mientras más dígitos hayan en ambas variables la gráfica de este sería más grande
Aumentando su posición y teniendo un resorte más largo	Aumentando su posición y teniendo un resorte más largo
Aumentando el dígito de los números, así la posición de El portapesas va subiendo.	Aumentando el dígito de los números, así la posición del portapesas va subiendo
deberá tener mayor posición y un resorte más largo	Deberá tener mayor posición y un resorte más largo
Lo que se necesita es un resorte más grueso (con más firmeza) para que el resorte no baje tan rápido.	Lo que se necesita es un resorte más grueso (con más firmeza) para que el resorte no baje tan rápido
Habría que aumentar la cantidad de dígitos de ambas variables, porque mientras más números tengan estas variables la gráfica sería más grande	Habría que aumentar la cantidad de dígitos de ambas variables, porque mientras más números tengan estas variables la gráfica sería más pequeña
Los valores de "y" tendrían que tener más diferencia de valores entre sí	Los valores de "y" tendrían que tener más diferencia de valores entre sí

<p>La posición tiene que ser mayor y ahí el resorte se estira.</p>	<p>La posición tiene que ser mayor y ahí el resorte se estira</p>
--	---

La totalidad de los equipos, genera características del resorte como más elástico, más grueso, entre otros, para la obtención de la misma recta como la primera, sin embargo, ningún equipo genera respuestas ligadas a coeficiente de posición.

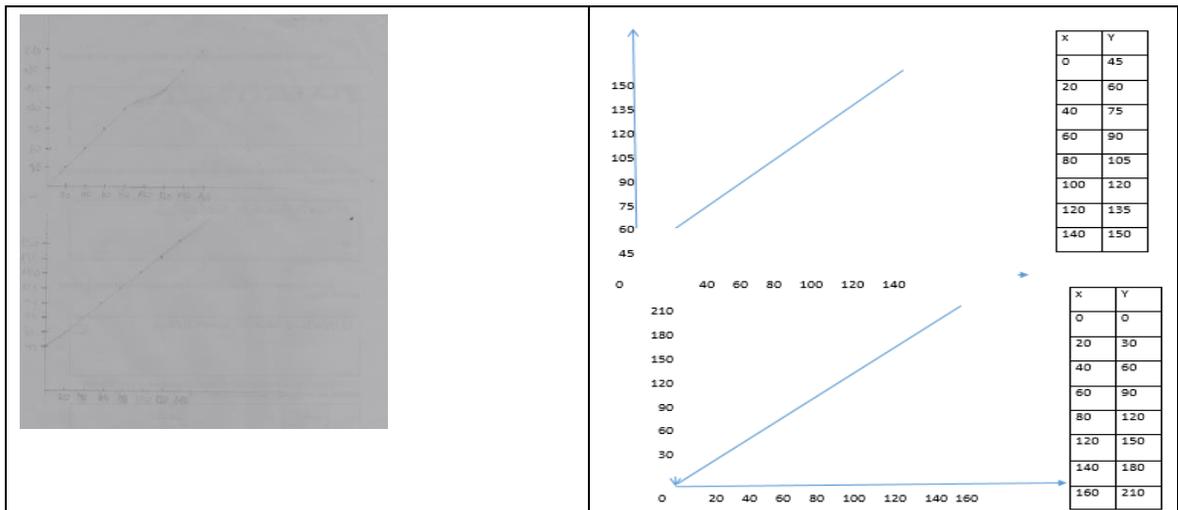
**¿Cómo deberá ser el resorte para que la recta que obtengamos sea como la primera, pero más abajo?**

<p>El resorte debería ser menos elástico</p>	<p>El resorte debería ser menos elástico</p>
<p>Que el resorte se contraiga más</p>	<p>Que el resorte se contraiga más</p>
<p>Se debe comenzar con menos peso y terminar con menos peso.</p>	<p>Se debe comenzar con menos peso y terminar con más peso</p>
<p>Hay que disminuir la cantidad de dígitos de ambas variables porque mientras menos dígitos haya en ambas variables la gráfica de este sería más pequeña</p>	<p>Hay que disminuir la cantidad de dígitos de ambas variables porque mientras menos dígitos haya en ambas variables la gráfica de este sería más pequeña</p>
<p>Con mayor peso y una menor posición, su resorte más corto</p>	<p>Con mayor peso y una menor posición, su resorte más corto</p>
<p>Que el resorte sea más separado o que de por sí los dígitos sean más grandes o separados.</p>	<p>Que el resorte sea más separado o que de por sí los dígitos sean más grandes o separados</p>
<p>deberá tener menos peso y un resorte más corto</p>	<p>Deberá tener menos peso y un resorte más corto</p>

<p>Se necesita un resorte más delgado para que al menor peso baje más rápido.</p>	<p>Se necesita un resorte más delgado para que al menor peso baje más rápido</p>
<p>Tendría que disminuir la cantidad de dígitos de ambas variables, porque mientras menos números tengan estas variables la gráfica sería más pequeña</p>	<p>Tendría que disminuir la cantidad de dígitos de ambas variables, porque mientras menos números tengan estas variables la gráfica sería más pequeña</p>
<p>Los valores de "y" tendrían que ser más cercanos.</p>	<p>los valores de y tendrían que ser más cercanos</p>
<p>La posición tiene que ser menor y el resorte tiene que ser más corto, así el resorte no se estirara.</p>	<p>La posición tiene que ser menor y el resorte tiene que ser más corto, así el resorte no se estirara</p>

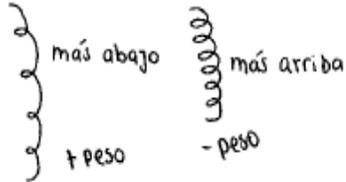
La totalidad de los equipos, genera características del resorte como más elástico, más grueso, entre otros, para la obtención de la misma recta como la primera, sin embargo, ningún equipo genera respuestas ligadas a coeficiente de posición.

**11.-Elaboren un esquema que coordine la elasticidad de resortes, sus diferentes modelos, sus parámetros y sus formas de predicción**



X	Y
0	0
20	20
40	40
60	60
80	80
100	100
120	120
140	140
160	160

X	Y
0	45
20	75
40	105
60	135
80	165
100	195
120	225
140	255



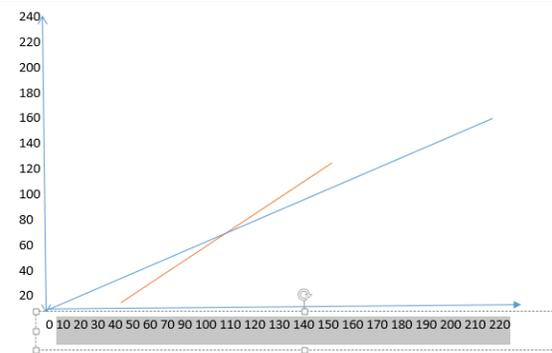
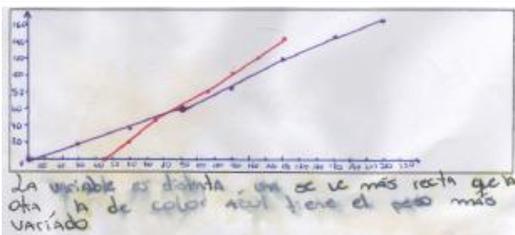
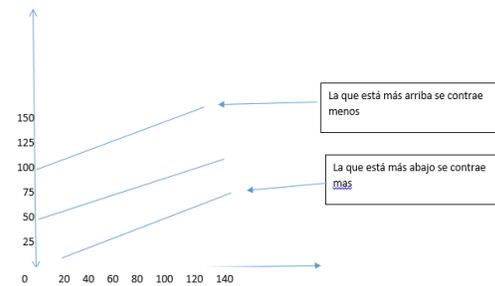
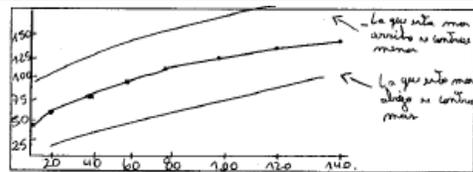
1.  $Peso \times 30 = 201$       2.  $P \times 0,75 + 45$

Resp: La primera comienza desde el punto inicial (0,0) y la segunda desde las coordenadas (0,45)



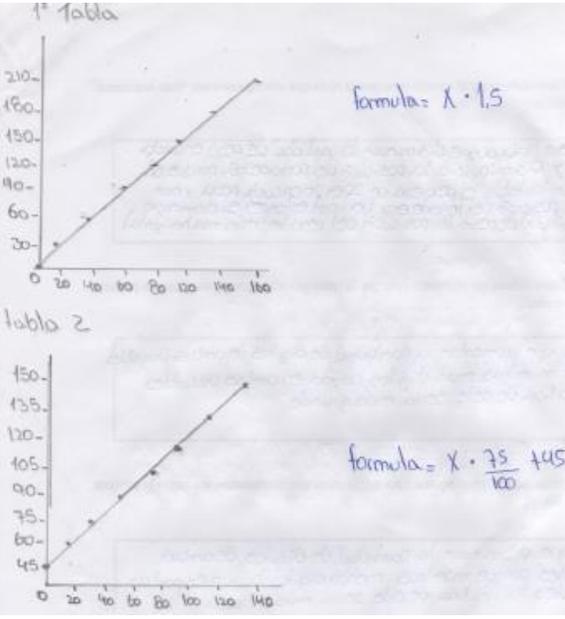
1.-  $Peso \times 30:20$     2.-  $P \times 0.75 + 45$

La primera comienza desde el punto inicial (0,0) y la segunda desde las coordenadas (0, 45)



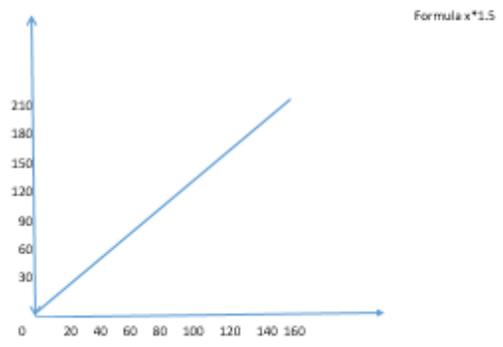
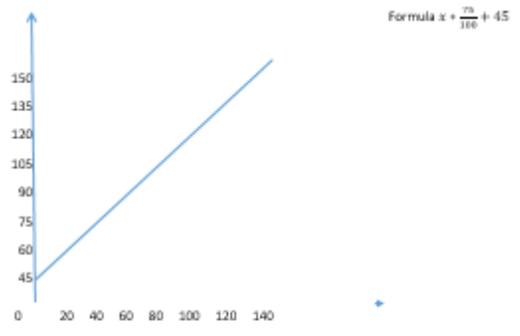
La variable es distinta, una se ve más recta que la otra, la de color azul tiene el peso más variado

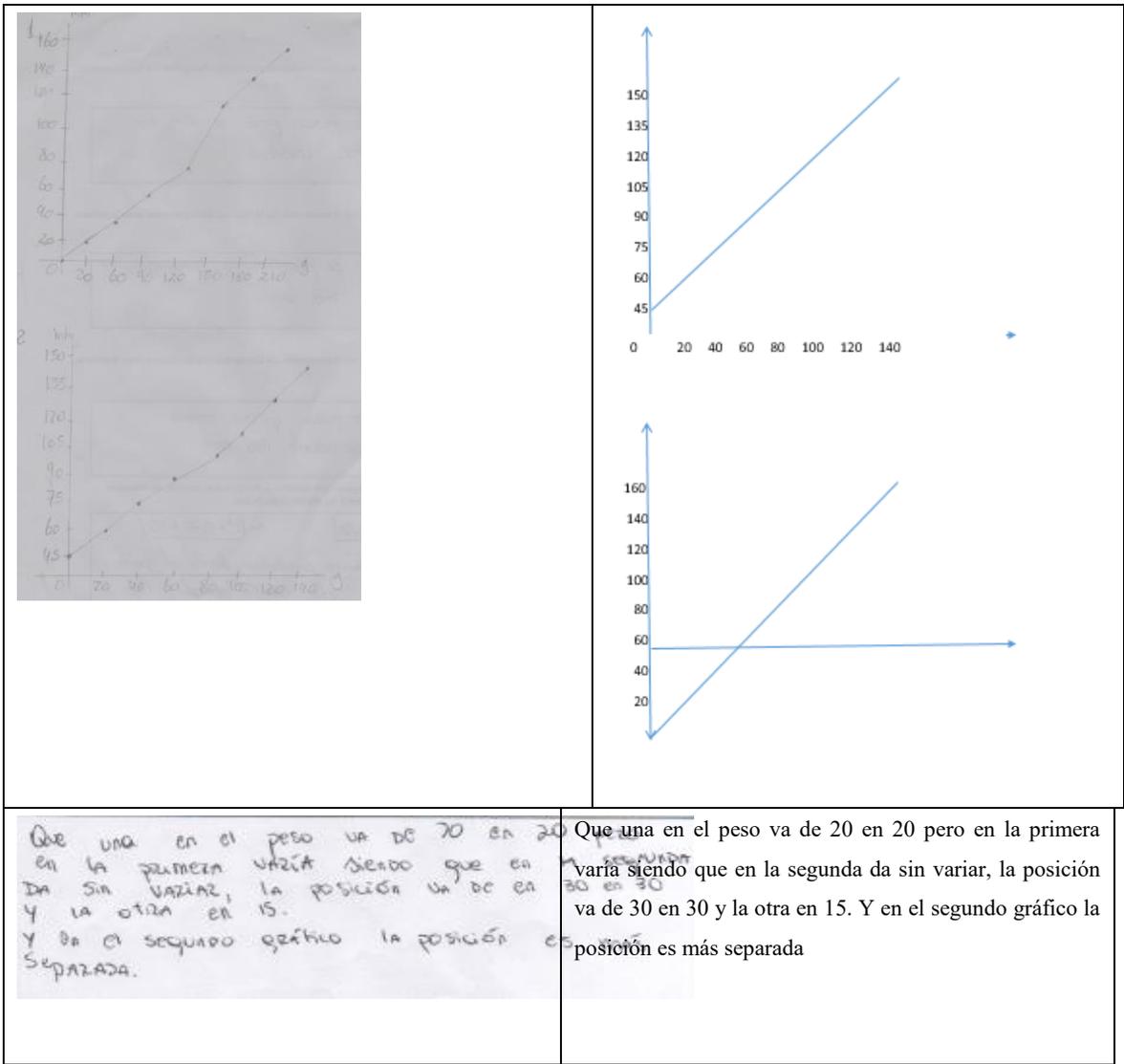
Diferencias  
 \* las formulas de la tabla 1 y 2 son distintas  
 \* en la tabla 1 la posición del portapesas va de 30 en 30 milímetros y en la tabla 2 va de 15 en 15 milímetros  
 por lo en la tabla 1 al tener 0 gramos la posición del portapesas sería 0, en la tabla 2 al tener 0 gramos la posición sería 45 milímetros  
 \* la formula 1 no tiene coef posición y la 2 si, tiene

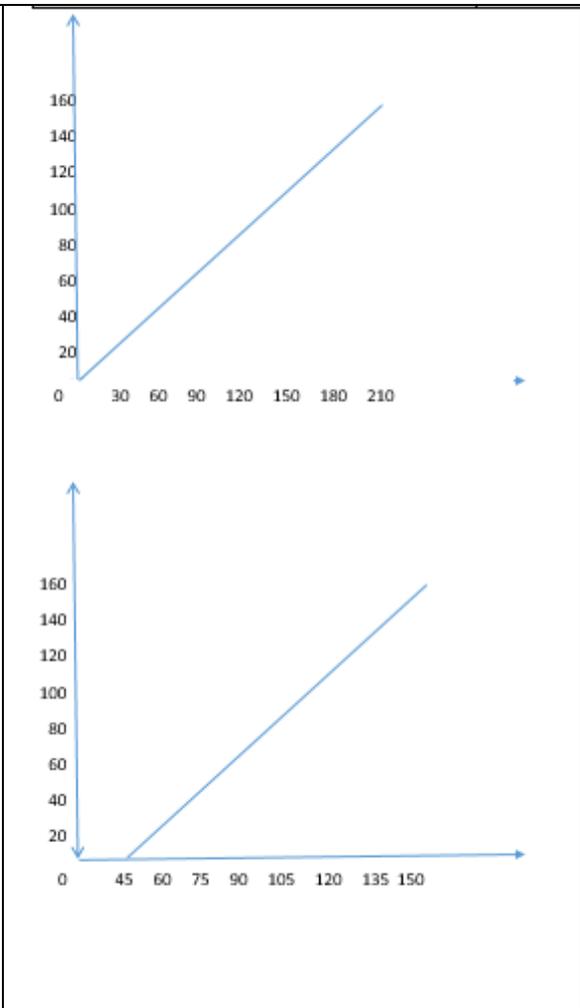
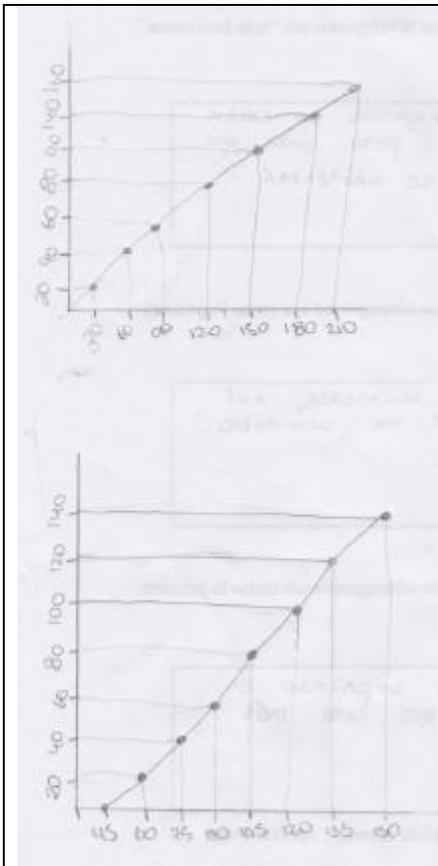


Diferencias:

- Las formulas de la tabla 1 y 2 son distintas
- En la tabla 1 la posición del portapesas va de 30 en 30 milímetros y en la tabla 2 va de 15 en 15 milímetros, pero en la tabla 1 al tener 0 gramos la posición del portapesa sería 0 y en la tabla 2 al tener 0 gramos la posición sería de 45 milímetros
- La fórmula 1 no tiene coeficiente de posición y la 2 si tiene

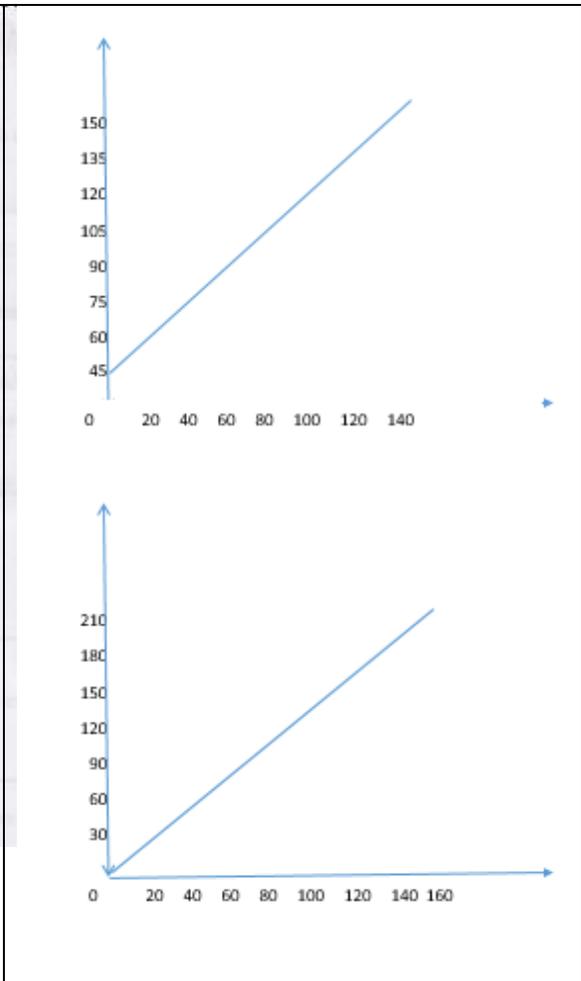
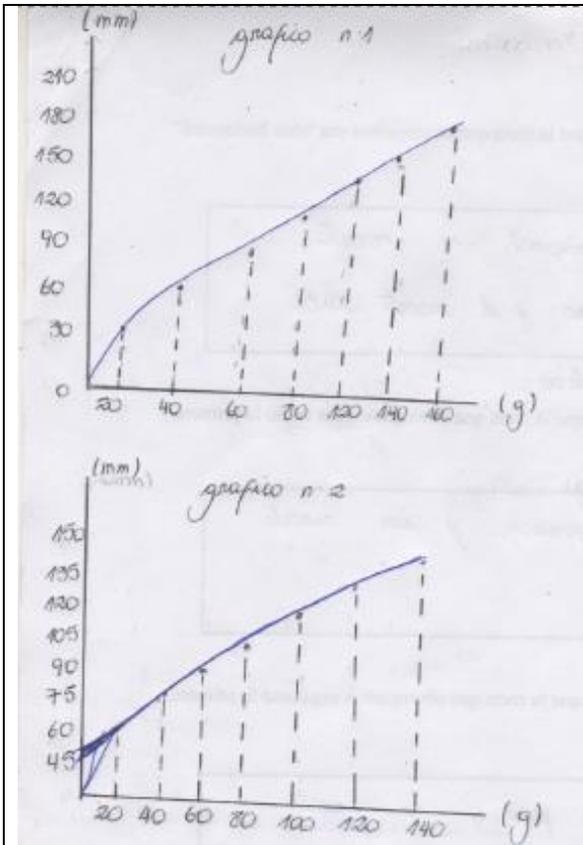






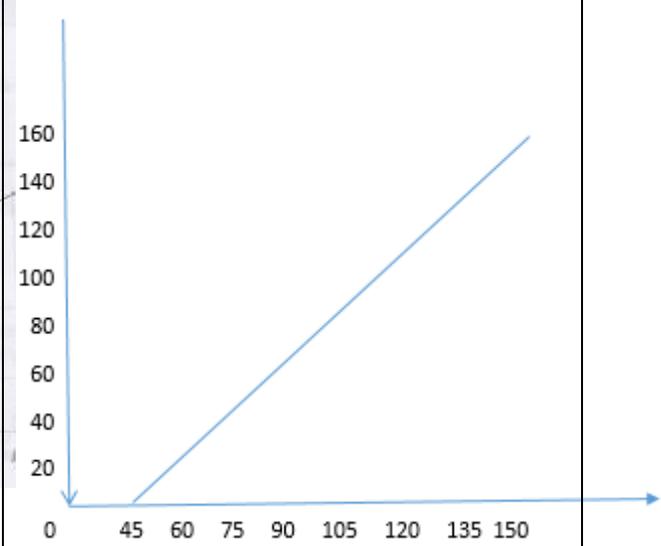
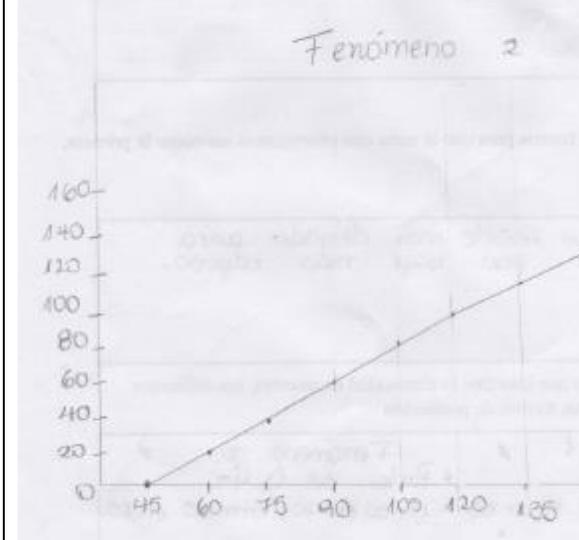
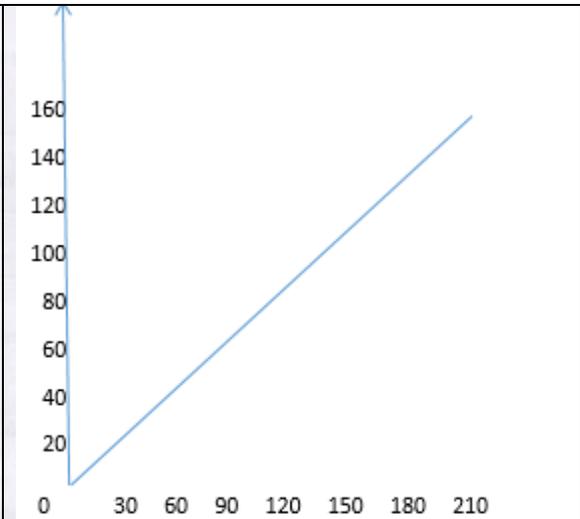
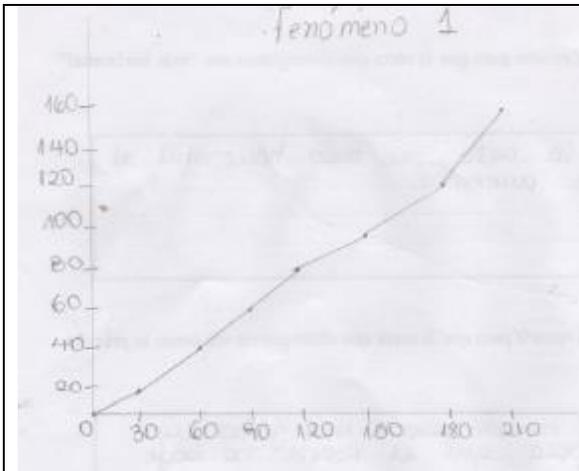
· la diferencia de los (mm) varía en las tablas porque cambia el resorte  
 Tabla 1 | Tabla 2  
 intervalos  $[0, 0]$  |  $[0, 45]$   
 · el peso en ninguna tabla varía

La diferencia de los mm varía en las tablas porque cambia el resorte



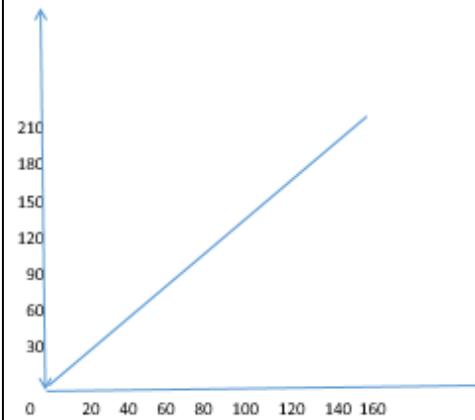
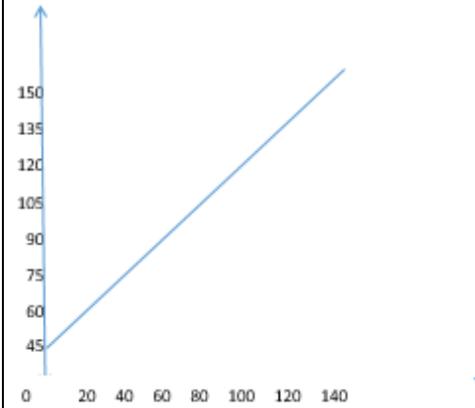
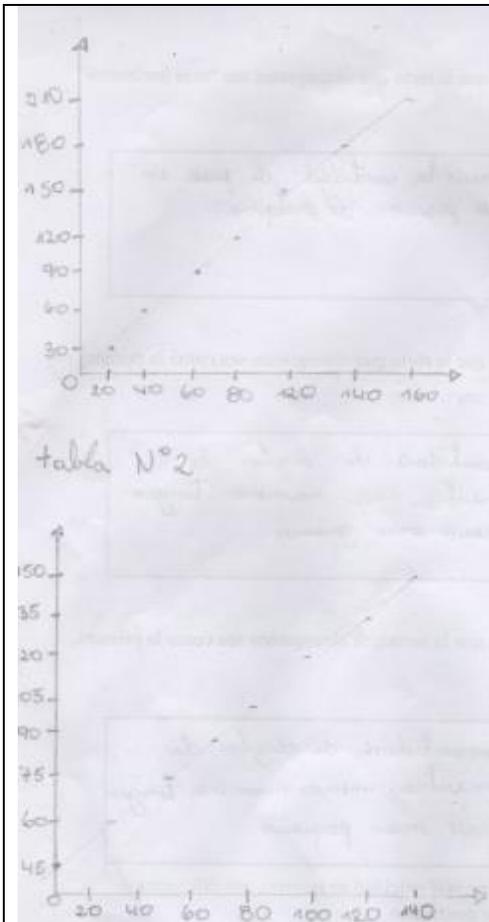
Fenómeno 1 ≠ Fenómeno 2 ≠  
 • Parte del 0,0 • Parte del 0,45  
 \* gr. 20 en 20 / mm 30 en 20 \* gr. 20 en 20 / mm 15 en 15  
 en el caso de los 2 Fenómenos el intervalo es de 20 en 20.

Fenómeno 1      Fenómeno 2  
 Parte del (0.0)      Parte del (0.45)  
 Gr 20 en 20 / mm 30 en 30      Gr 20 en 20 / mm 15 en 15  
 En el caso de los 2 fenómenos el intervalo es de 20 en 20



1 diferencia es que la posición del portapesos es que en la primera tabla va de 30 en 30 y la segunda tabla va de 15 en 15.  
 En la tabla uno el peso es 0 y en la tabla 2 el peso es 45  
 Otra diferencia es la forma algebraica

1 diferencia es que la posición del portapesos es que en la primera tabla va de 30 en 30 y la segunda tabla va de 15 en 15  
 En la tabla el peso es 0 y en la tabla 2 el peso es 45  
 Otra diferencia es la forma algebraica

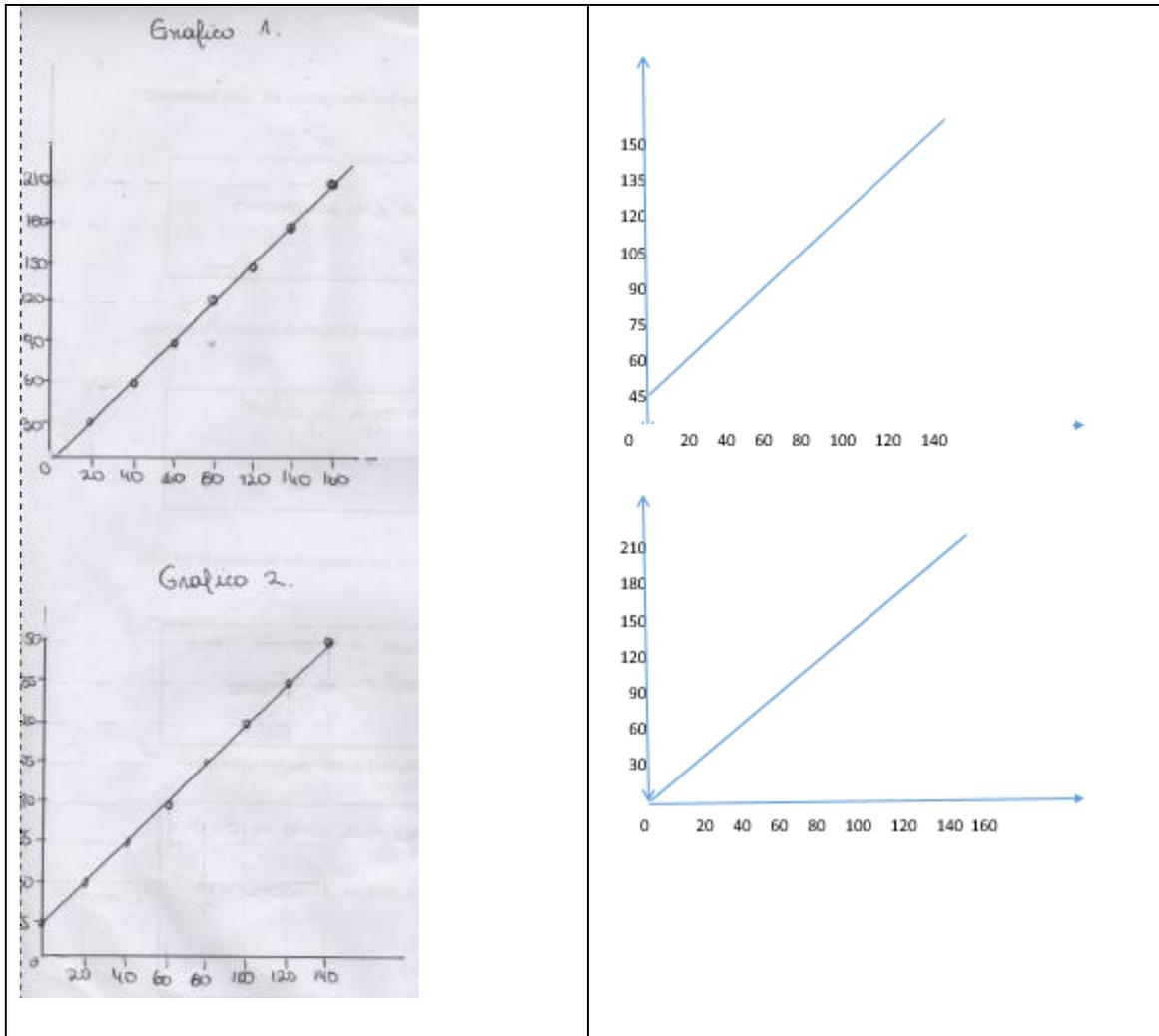


 más abajo  
 más arriba  
 + peso      - peso

 Más abajo  
 Más arriba  
 Más peso      menos peso

- El intervalo inicial es distinto ya que uno es 0-0 y el otro 0-45.  
 - Los milímetros son diferentes porque uno comienza del 0 y el otro de 45.  
 - Las formulas son distintas

- El intervalo inicial es distinto, ya que uno es 0-0 y el otro 0-45
- Los milímetros son diferentes, porque uno comienza en 0 y el otro en 45
- Las formulas son distintas



Siete de los grupo de estudiantes relaciona lo algebraico con el fenómeno del resorte, a su vez tres grupos relacionan el fenómeno con lo tabular, dos equipos relacionan lo gráfico con lo algebraico y solamente un grupo logra hacer la red de modelo, encontrando la conexión ente lo tabular, lo algebraico, lo gráfico y el resorte.

## 7.7 Validación de instrumento

### Validación experto 1

#### INFORMACIÓN GENERAL DEL EXPERTO

PERSONALES
Nombre: IVAN CASTRO DE ALMEIDA
Título(s) Profesional(es) y/o Grado(s) Académico(s): DOCTOR EN EDUCACIÓN Y MAGISTER EN MATEMÁTICAS
Principal(es) Área(es) de Trabajo o de investigación (máximo tres): CURRÍCULO Y FORMACIÓN DOCENTE
INSTITUCIÓN DONDE LABORA
Nombre de la Institución: MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE BRASIL
Cargo o función que desempeña: ASESOR DE LA DIRECCIÓN DE CURRÍCULO Y EDUCACIÓN INTEGRAL (DICEI)

1.- ¿Existe coherencia con las categorías que considera el estudio?

La coherencia interna y externa de los reactivos me parecen bien.

2.- ¿El instrumento es pertinente?

Si... creo que adecuadamente tratado cumple la propuesta de esta actividad

3.- ¿Las preguntas son pertinentes?

En términos generales, sí.. pero, podría adecuar algunos a la propuesta de la investigación

## Validación experto 2

### INFORMACIÓN GENERAL DEL EXPERTO

PERSONALES
Nombre: DANIELA ISABEL GONZÁLEZ CHÁVEZ
Título(s) Profesional(es) y/o Grado(s) Académico(s): MAGISTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA
Principal(es) Área(es) de Trabajo o de investigación (máximo tres): SOCIOEPISTEMOLOGÍA
INSTITUCIÓN DONDE LABORA
Nombre de la Institución: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INACAP
Cargo o función que desempeña: PROFESORA DE MATEMÁTICA

1.- ¿Existe coherencia con las categorías que considera el estudio?

La coherencia interna de los reactivos me parecen bien, excepto un comentario, que hice sobre en lo mismo reactivo aparecer (que no me parece adecuado) argumentación, comunicación y modelación.

Ahora, la coherencia externa de los reactivos me parecen necesitan ser armonizar con los objetivos propuestos... es decir, tener reactivos que relacionan modelación, contabilidad y actividad comercial...

2.- ¿El instrumento es pertinente?

Si... creo que adecuadamente tratado cumple la propuesta de esta actividad

3.- ¿Las preguntas son pertinentes?

En términos generales, sí. pero, podría adecuar algunos a la propuesta de la investigación... algunos reactivos que armonicen con los objetivos...