

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES Y FÍSICA



IMPLEMENTACIÓN METODOLÓGICA PARA  
MEJORAR LA MOTIVACIÓN DE LOS Y LAS  
ESTUDIANTES EN EL ÁREA DE LAS CIENCIAS  
NATURALES

Tesis presentada a la Facultad de Educación de la Universidad de Concepción para  
optar al título profesional de Profesor

**Por:**

Daniel Esteban Medina Maldonado

Allin Sylvana Valverde Rubilar

**Profesor Guía:**

Ph.D. José Luis Arenas Villarroel

Enero, 2025  
Concepción, Chile.

© 2025, Daniel Esteban Medina Maldonado, Allin Sylvana Valverde Rubilar. Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo siempre la cita bibliográfica del presente documento y sus autores.

## AGRADECIMIENTOS

De manera conjunta, queremos expresar nuestro sincero y profundo agradecimiento a nuestras familias; quienes nos brindaron su apoyo incondicional, celebrando cada avance por más pequeño que sea, no solo en esta etapa, sino que durante todo nuestro transcurso en la carrera.

De igual forma, agradecer a nuestro profesor guía (Jefazo) por su paciencia, apoyo, flexibilidad y excelentes comentarios e ideas que en más de una reunión nos sacaron una risa. Sin duda una parte fundamental de nuestra tesis fue su gran apoyo durante todo este trayecto, incluyendo sus clases las cuales nos motivaban a ser mejores profesores como lo es él.

Agradecer también a los establecimientos educativos; Liceo Comercial Presidente Frei Montalva de Lota y a la Escuela Nuevo Futuro. Por facilitarnos nuestras implementaciones, tanto de forma exploratoria como completa.

Agradecer al equipo directivo del Liceo Comercial de Lota, por permitirnos llevar a cabo las implementaciones de un ECBI completo, por su amabilidad y disponibilidad, asegurándose de nuestra comodidad. De igual forma, a nuestras profesoras mentoras; Darinka Suazo y Cindy Améstica, por sus retroalimentaciones, acompañamientos y simpatía durante nuestra estadía en los establecimientos.

Sin olvidar de agradecerlos mutuamente; por la paciencia (no tuvimos), confianza, amor y compromiso entregados durante todo el desarrollo de este trabajo. Sin duda un camino largo y complicado pero que nos encantó porque lo pasamos juntos.

En forma especial a mi abuelo, José Maldonado, que en paz descanse el cual siempre me motivó a estudiar y a seguir creciendo académicamente.

Y a Dios, por abrir las puertas para que pudiera estudiar y cumplir mi meta de ser profesor.

Daniel Medina Maldonado

Destaco y agradezco la presencia de mis hermanos, quienes siempre están a mi lado dispuestos a brindarme su apoyo incondicional.

Allin Valverde Rubilar

## Índice de Contenido

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>3</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>6</b>
<b>Palabras Clave</b> .....	<b>6</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>7</b>
<b>Key Words</b> .....	<b>7</b>
<b>Capítulo 1: Presentación de la problemática.</b> .....	<b>8</b>
1.1 Introducción .....	8
1.2 Caracterización del problema educativo.....	9
1.3 Objetivos.....	10
1.3.1 Objetivo general .....	10
1.3.2 Objetivos específicos .....	10
<b>Capítulo 2: Marco Teórico</b> .....	<b>11</b>
2.1 Educación tradicional .....	12
2.2 Educación constructivista.....	14
2.3 Estándares de la profesión docente Marco para la Buena Enseñanza.....	19
2.4 La motivación.....	23
2.5 La motivación y el aprendizaje .....	26
2.6 Teorías de Brunner .....	28
2.7 Educación en Ciencias Basado en la Indagación.....	31
<b>Capítulo 3: Metodología</b> .....	<b>35</b>
3.1 Contexto de los Establecimientos trabajados .....	35
3.2 Diseño Didáctico .....	37
3.3 Instrumentos de recolección de datos.....	42
3.4 Aplicación .....	44
<b>Capítulo 4: Resultados</b> .....	<b>49</b>
4.1 Resultados cuantitativos .....	51
4.1.1 Gráficos Autoevaluación:.....	51
4.1.2 Gráficos generales del curso en la Encuesta de motivación estudiantil: .....	57
4.1.3 Gráficos Encuesta de motivación estudiantil, hombres:.....	68
4.1.4 Gráficos Encuesta motivacional, mujeres: .....	79
4.1.5 Gráfico de barras: Notas de estudiantes. ....	90
4.2 Resultados cualitativos .....	91
4.2.1 Guías de Observación.....	91
4.2.2 Entrevista profesora .....	93
<b>Capítulo 5: Análisis de resultados</b> .....	<b>97</b>
5.1 Análisis de resultados exploratorios .....	99
5.2 Análisis de resultados cuantitativos.....	100
5.3 Análisis de resultados cualitativos.....	114
5.4 Relación entre resultados cuantitativos y cualitativos.....	120
5.5 Implicaciones .....	1
<b>Capítulo 6: Conclusiones</b> .....	<b>1</b>
<b>Capítulo 7: Referencias</b> .....	<b>1</b>

<b>Anexo.....</b>	<b>1</b>
Anexo n°1: Encuesta Motivacional .....	1
Anexo n°2: PPT Fenómenos Ondulatorios.....	1
Anexo n°3: Guía de Laboratorio .....	1
Anexo n°4: Autoevaluación .....	1
Anexo n°5: Protocolo Informe .....	1
Anexo n°6: Rúbrica de evaluación .....	1
Anexo n°7: Informe Fenómenos Ondulatorios.....	1
Anexo n°8: Estudiantes trabajando en los experimentos. ....	1
Anexo n°9: Guía experimento Van der Graaf, Escuela Nuevo Futuro. ....	1
Anexo n°10: Guías de Observación de cada clase (Tabla 3). ....	1
Anexo n°11: Entrevista a la profesora.....	1

## Índice de Figuras

Figura 1: Enfoques Constructivistas en Educación.....	15
Figura 2: Aprendizaje por Recepción.....	17
Figura 3: Procesamiento de la información .....	18
Figura 4: Dominio A y Dominio B del Marco para la Buena Enseñanza .....	21
Figura 5: Dominio C y Dominio D del Marco para la Buena Enseñanza.....	22
Figura 6: Ciclo motivacional.....	24
Figura 7: Pirámide de Edgar Dale.....	28
Figura 8: Enfoque Sistémico.....	31
Figura 9: Ciclo de Aprendizaje.....	33
Figura 10: Experimento casero de Van der Graaf. ....	39
Figura 11: Experimento n°1: Viaje del Laser.....	46
Figura 12: Experimento n°2: Holograma 3D. ....	46
Figura 13: Experimento n°3: Camino de la Luz, espejos y láser.....	46
Figura 14: Experimento n°3: Camino de la Luz, espejos y figura. ....	46
Figura 15: Experimento n°4: Doble rendija. ....	47

## Índice de Tablas

Tabla 1: Clases Liceo Comercial Frei Montalva.....	37
Tabla 2: Clases Escuela Nuevo Futuro .....	38
Tabla 3: Clases ECBI, Unidad Luz, Liceo Comercial de Lota .....	40
Tabla 4: Comparación Pre y Post-test de los Gráficos Generales.....	100
Tabla 5: Comparación Pre y Post-test de los Gráficos Encuesta Hombres.....	104
Tabla 6: Comparación Pre y Post-test de los Gráficos Encuesta Mujeres.....	108

## Resumen

A medida que avanza el tiempo, la educación y los métodos de enseñanza van evolucionando. Prueba de esto son los distintos modelos y metodologías de enseñanza que se han ido descubriendo e implementando con tal de mejorar el aprendizaje de los estudiantes. A pesar de toda esta evolución, siguen existiendo problemas dentro de cada aula que afectan el aprendizaje.

Al momento de enseñar, nos vemos involucrados con distintos estudiantes, distintas personas que conllevan un mundo complejo por sí solos. Cada estudiante tiene sus propias necesidades y circunstancias que afectan al aprendizaje, desde problemas personales, familiares o influencias sociales. Para el desarrollo de este trabajo, nuestro enfoque es la motivación de los estudiantes donde trabajaremos guiándonos por las tres formas de motivación intrínseca que identificó Brunner, implementando la metodología del ECBI. Evaluaremos la motivación mediante una encuesta a modo de pre y post test, además de guías de observación de cada clase implementada y finalizando con una autoevaluación.

Los instrumentos que utilizamos constan de preguntas que nos indican la inclinación de los estudiantes ante diferentes situaciones ligadas a la motivación; donde obtuvimos resultados positivos debida a su gran participación y curiosidad. Lo que se ve reflejado tanto en la encuesta, al comparar los porcentajes; como en la autoevaluación y la guía de observación.

A su vez, debido a factores como la timidez, obtuvimos resultados en ciertas actividades que variaron respecto a los demás grupos de trabajo.

## Palabras Clave

Motivación, ECBI, ciencias naturales, implementación, aprendizaje significativo.

# Abstract

As time goes by, the education and teaching methods are evolving. Proof of this are the different teaching models and methodologies that have been discovered and implemented. to improve students' learning. Despite all this evolution, there are still problems within each classroom that affect learning.

When teaching, we are involved with different students, different people who carry a complex world of their own. Each student has his or her own needs and circumstances that affect learning, from personal or family problems to social influences. For the development of this work, our focus is on student motivation where we will work guided by the three forms of intrinsic motivation identified by Brunner, implementing the ECBI methodology. We will evaluate motivation by means of a pre- and post-test survey, as well as observations guides for each class and ending with a self evaluation.

The instruments we used consist of questions that indicate the inclination of the students to different situations related to motivation; where we obtain positive results due to the participation and curiosity of the students.

## Key Words

Motivation, ECBI, natural sciences, Light.

# Capítulo 1: Presentación de la problemática.

## 1.1 Introducción

La búsqueda de la motivación estudiantil es una problemática con la que los docentes nos encontramos cada día al momento de planificar y llevar a cabo las clases, es algo que se encuentra en nuestro camino y que debemos saber cómo abordar para incentivar a nuestros alumnos con nuevos aprendizajes.

En el siguiente trabajo de investigación nos enfocaremos en la motivación de los estudiantes, primero definiendo los conceptos asociados a la motivación intrínseca para luego ir mejorando estos aspectos en los estudiantes al momento de estar en clases. Tenemos la certeza que la motivación es un factor importante dentro de la educación y el aprendizaje debido a que es el motor que mueve a una persona, por lo cual buscamos métodos para que los estudiantes aumenten su participación y curiosidad hacia los temas expuestos en clases, con la finalidad de obtener clases más significativas.

Actualmente la capacidad de retención de los estudiantes, debido a las pantallas tecnológicas tales como los celulares, tablets, entre otros; es más corta, por lo que hay que buscar mecanismos y actividades que estimulen la atención de los estudiantes. La mayoría de los alumnos ya no le toma tanta importancia a los estudios y se enfocan en otras cosas, por lo que muchas veces las clases son atendidas solamente por ciertos estudiantes y la participación general del curso es baja.

Teniendo en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior, queremos plantear una forma de trabajo donde los aspectos motivacionales del estudiante sean intrínsecos. Una persona motivada respecto a un tema o una actividad es más participativa y se centra más, por eso decidimos trabajar esta problemática y llevar a cabo esta solución.

Bajo el cuestionamiento de cómo se podría mejorar la motivación de los y las estudiantes en el área de las ciencias naturales decidimos trabajar en base a tres grandes etapas; donde empezamos por investigar teorías y diseños relacionados a la

motivación de los estudiantes, para después diseñar clases basadas en las teorías seleccionadas y finalizando con la implementación y el análisis de dichas clases.

## 1.2 Caracterización del problema educativo

Durante nuestras prácticas iniciales, progresivas y profesionales pudimos trabajar en distintos establecimientos, lo que podemos destacar es que eran totalmente diferentes, desde sus métodos de enseñanza hasta el tipo de estudiantes que poseen y la ciudad en la que se encuentran. Al trabajar con ellos notamos que dentro del curso había distintas debilidades dependiendo del estudiante, grupos de estudiantes o cursos; algunos tenían problemas en el razonamiento matemático, otros tenían poca capacidad de retención, algunos les complicaba tomar atención en clases y muchas más variedades de problemáticas, pero al analizar detenidamente los distintos problemas presentes podíamos darnos cuenta que una de las causas que más se apreciaba era el entusiasmo del estudiante.

Los alumnos que no ponían atención eran porque no encontraban un estímulo, los que tenían problemas en el análisis matemático no ponían conectarse en las clases de matemáticas porque las encontraban aburridas, los estudiantes que tenían poca capacidad de retención eran porque no desarrollaban un aprendizaje significativo y solo se dedicaban a memorizar, por esto mismo, si olvidaban una parte olvidaban todo.

Es ahí cuando notamos que el trasfondo de todas estas problemáticas era la motivación, como no tenían algo que los estimulara no prestaban atención y se desconectaban de la clase, es así como llegamos a darnos cuenta que el problema principal de todo era la motivación de los estudiantes, al no tener una motivación de por medio hacia la materia no se dedicaban a poner atención, trabajar y se dedicaban a cualquier otra actividad menos enfocarse en la clase correspondiente.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta metodológica basada en los métodos de Brunner y el ECBI, que provoquen la motivación de los y las estudiantes de manera intrínseca en el área de las ciencias naturales.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Investigar y entender los factores internos y externos que afectan la motivación de los y las estudiantes.
- Realizar una búsqueda bibliográfica sobre la problemática.
- Encontrar actividades para generar la motivación intrínseca de los y las estudiantes.
- Diseñar e implementar estrategias motivacionales basadas en los métodos de Brunner y el ECBI.
- Analizar los resultados obtenidos en cada una de las intervenciones realizadas.
- Analizar si la motivación cambia respecto al género de los y las estudiantes.

Seguido de este capítulo donde indicamos la problemática presentaremos el Marco Teórico es cual sustenta nuestra investigación.

En el Capítulo 3, Metodología, describiremos en detalle cómo nos dedicamos a investigar algunos factores que afectan la motivación, buscar métodos y teorías que generan la motivación y nuestros diseños de las clases implementadas para obtener resultados exploratorios; al igual que la implementación completa del ECBI que realizamos en el Liceo Comercial Frei Montalva en el 1°B. En este capítulo nos dedicaremos a mostrar nuestros instrumentos de recolección y de aplicación, incluyendo un breve análisis de datos. Hablaremos sobre los resultados obtenidos en nuestras intervenciones, realizaremos unos análisis de estos resultados y sus respectivas conclusiones.

Al final de este documento haremos entregas de anexos donde se incluyen las presentaciones de las clases realizadas, los documentos de diagnóstico, entre otras.

## Capítulo 2: Marco Teórico

Este capítulo contiene los principales lineamientos que le darán soporte a nuestro Trabajo de Titulación en primer lugar nos dedicaremos al área psicológica, profundizaremos en factores que logren mover al estudiante, al realizar una investigación encontramos los siguientes: motivación intrínseca y extrínseca, el ambiente de aprendizaje, las relaciones interpersonales y autoeficacia y autoestima, en base a lo investigado anteriormente descubrimos que algunos de estos factores también provocan un aprendizaje significativo en el estudiante, así que por este motivo nos centramos en el concepto de motivación, el cual los expertos describen como “La motivación, del latín *motivus* (relativo al movimiento), como aquello que mueve o tiene eficacia o virtud para mover; en este sentido, es el motor de la conducta humana.” (Carrillo et al, 2009)

“Es indudable que en este proceso en que el cerebro humano adquiere nuevos aprendizajes, la motivación juega un papel fundamental.” (Carrillo et al, 2009) En el mismo texto, más adelante los autores nos indican cómo la motivación juega un papel fundamental dentro del aprendizaje, ya que al ser el factor que mueve a los estudiantes a aprender crea un aprendizaje significativo, bien se sabe que cuando hay una motivación de por medio hay una mayor disposición de parte del individuo lo cual en el contexto del aula genera clases más activas, teniendo como consecuencia un mejor ambiente tanto para el alumno como para el profesor.

“La motivación es aquella actitud interna y positiva frente al nuevo aprendizaje, es lo que mueve al sujeto a aprender” (Carrillo et al, 2009) Como mencionamos anteriormente es el motor de la conducta humana, por ende, si sabemos manejar la motivación de los estudiantes podremos mejorar su conducta en el aula de clase, lo cual genera menos interrupciones innecesarias como bajar el volumen o hacer silencio. Como indica la cita, la motivación genera una actitud positiva frente al aprendizaje,

La motivación tiene la eficacia de mover, por lo cual tendríamos clases más participativas de parte de los alumnos, una parte de este mismo tema se enfoca en mostrar elementos que abren la curiosidad del estudiante una persona cuando tiene

curiosidad comienza a preguntar, la ventaja de esto es que podemos ir evaluando si los alumnos van aprendiendo de manera correcta en base a sus intervenciones, lo cual nos sirve para retroalimentar dudas y corregir conceptos o ideas erróneas. Igualmente, al ser un tema que les guste a los estudiantes empiezan a opinar sobre el tema expuesto.

## 2.1 Educación tradicional

Según la Real Academia la educación es la crianza, enseñanza y doctrina que se le da a niños y jóvenes, consiste en el traspaso de conocimientos de una persona a otra, para esto se han construido distintos establecimientos como escuelas, liceos, universidades, entre otros.

Igualmente, gracias a la educación han surgido demasiado docentes, los cuales en su labor como profesores tienen distintos alumnos, cada uno de estos estudiantes tiene diferentes maneras de aprender, por lo cual muchos docentes deciden enseñar utilizando metodologías de enseñanza que más les acomoda tanto al docente como a los estudiantes, dentro de las distintas metodologías de enseñanza la que más destaca es la tradicional, ya que es la más implementada por los docentes.

“Para Chávez (2011), la educación tradicional ha sido y es, represiva y coercitiva en la parte moral, memorística en lo intelectual, discriminatoria y elitista en el plano social, conformista en lo cívico; produciendo un estudiante pacifista en lo intelectual, no creativo y sin iniciativa.” (Chavez 2011, citado por Galván-Cardoso y Siado-Ramos. 2021).

Esta metodología es una de las más criticadas ya que a los estudiantes se les toma como seres pasivos los cuales solo deben ser receptores de lo que les dice el emisor, en este caso el docente. No hay un diálogo entre ellos, no hay retroalimentación que le diga al profesor si entendieron cada uno de los conceptos que se mencionan en clase, el problema de esta mala comunicación entre docentes y estudiantes muchas veces genera malos entendidos en los alumnos, muy frecuente los alumnos tienden a

confundirse y sin querer adquieren un concepto erróneo debido a que entendieron mal un concepto y no hicieron su respectiva duda, lo cual afecta grandemente al estudiante.

Esto genera que los estudiantes no adquieran los conceptos de una manera más coherente, por ejemplo: un estudiante no puede aprender a multiplicar si es que aún no sabe sumar, si el alumno no entiende bien algo, no podrá o le costará avanzar debido a que no tiene los preconceptos, igualmente lo malo de esto es que la única manera de saberlo es al momento de realizar la prueba y recibir sus respectivas notas, sin embargo, a pesar de haber notas deficientes no hay una retroalimentación de los errores y se sigue pasando contenido.

Es una metodología que contribuye a que el contenido sea memorizado, tomando una sola línea donde no hay una justificación o una implementación de algo más complejo. No hay un análisis de los contenidos o una mayor comprensión de estos mismos.

“ ... la educación tradicional oscila sobre la idea de que la actividad de los alumnos implicada en su proceso de aprender, consiste básicamente en recibir del profesor la información que sólo este conoce e ir acumulándola, con vistas a poderla reproducir con la máxima fidelidad en el momento del examen.” (Galván; Siado, 2021.)

Todos los conocimientos adquiridos por el estudiante son netamente lo que el docente sabe y les comparte a sus alumnos, muchas veces las evaluaciones realizadas por los docentes de la educación tradicional se basan solo en los conocimientos de este mismo, limitando al estudiante a aprender únicamente lo que dice el profesor, y que de eso dependerá su calificación en la prueba. No hay una mayor curiosidad del estudiante respecto al tema debido a que este no le servirá en nada a su calificación, al estudiante se le da un temario específico y todo lo que está fuera de eso no le sirve en su nota, el estudiante se acostumbra a estudiar solamente lo que se le pide, por lo que busca memorizar solo lo necesario para una buena nota. Esto igualmente afecta en que si el profesor no domina totalmente los contenidos, los alumnos tendrán pocos conocimientos previos al momento de encontrarse con esta materia en el futuro, logrando de esta manera que la capacidad creativa de los estudiantes se vaya reduciendo y limitando, debido a que se dedicaran a memorizar solamente lo que el profesor les diga e indique aprender.

## 2.2 Educación constructivista

La educación es una de las disciplinas que más cambios ha sufrido durante el pasar de los años, debido tanto a avances científicos como tecnológicos. Reátegui (1995) indica que esta la educación constructivista es un movimiento pedagógico contemporáneo para la época, se opone a concebir el aprendizaje como receptivo y pasivo, considerándolo, más como una actividad organizadora compleja del alumno que elabora sus conocimientos, a partir de revisiones, selecciones, transformaciones y reestructuraciones.

Tras años de implementar la educación tradicional; este movimiento llega mostrando el camino hacia un cambio drástico en la enseñanza, dejando totalmente de lado la idea de que el alumno es un ser pasivo que no puede aportar a la situación de aprendizaje. Siendo la idea base de este movimiento el hecho de considerar el conocimiento previo que poseen los estudiantes para crear un nuevo conocimiento, lo cual sustenta el aprendizaje significativo. Siendo este actualmente uno de los pilares fundamentales del constructivismo pedagógico.

El aprendizaje significativo, concepto propuesto originalmente por David Ausubel, nos indica cómo la estructura cognitiva del estudiante juega un papel fundamental a la hora de aprender. Donde no solo se trata de saber la cantidad de información que el estudiante posee; sino, saber cuáles conceptos maneja y su grado de estabilidad.

Gracias a los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel se permitió una mejora en cuanto a la orientación de la labor educativa. Labor la cual ya no se desarrolla con la idea de estudiantes con mentes en blanco o aprendiendo de cero; sino que se identifica la serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. (Ausubel, D. 1983)

De esta forma, todo el proceso de enseñanza se torna activo, donde el estudiante elabora y construye su conocimiento por medio de sus experiencias previas y la nueva interacción con el docente y su entorno.

En cuanto a las fuentes que sustentan este movimiento, según Coloma y Tafur (1999) las podemos clasificar en tres. Siendo, la filosófica, la psicológica y la pedagógica. La primera fuente la podemos centrar en Kant, cuando planteó preguntas sobre cómo adquirimos el conocimiento; ¿Qué conocemos?, ¿Por qué conocemos? y ¿A través de qué conocemos?. La segunda, inicia con Piaget cuando asume que un conocimiento da lugar a otro más complejo y elaborado. Y la pedagógica inicia con Montessori, Decroly, Pestalozzi, Freinet y Dewey quienes defienden el movimiento dentro del proceso de aprendizaje.

### ENFOQUES CONSTRUCTIVISTAS EN EDUCACION

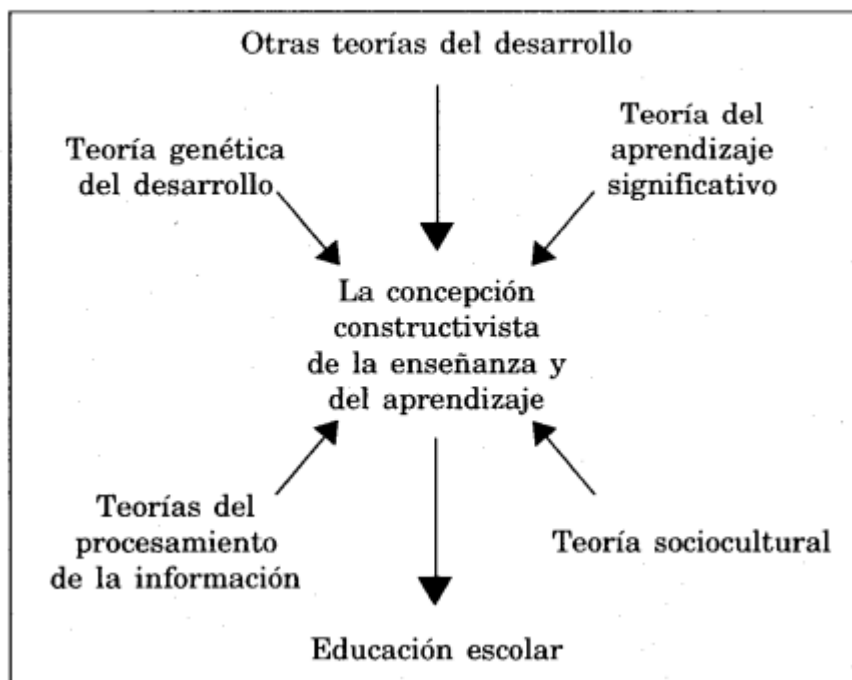


Figura 1: Enfoques Constructivistas en Educación (fuente: Coloma y Tafur, 1999).

En la Figura 1 podemos ver las distintas teorías que sustentan la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje para la educación escolar, destacando la teoría sociocultural, teoría del aprendizaje significativo, teoría genética del desarrollo y teorías del procesamiento de la información.

En cuanto a las teorías del Constructivismo (Figura 1), tenemos a Piaget con la teoría psicogenética, Ausubel con la teoría de aprendizaje significativo, Vygotsky con la teoría

de la psicología culturalista, Royer y Allan con el procesamiento de la información y a Brunner con la teoría del aprendizaje por descubrimiento.

“Piaget considera que el conocimiento es una adquisición gradual que depende de las capacidades evolutivas y de la interacción con el medio, que cada aprendizaje resulta ser una integración de las adquisiciones previas que siendo simples dan origen a otros conocimientos más complejos y elaborados.” (Coloma y Tafur, 1999).

Piaget nos habla sobre el proceso de construcción del conocimiento conceptuando al niño como una persona que se desarrolla de manera diferente tanto afectivamente como del pensamiento, donde nos habla sobre la mentalidad humana como principal herramienta del proceso constructivo.

“Piaget nos acerca a un concepto de aprendizaje crítico, donde la persona resuelve problemas y no reproduce respuestas.” (Rodríguez, 2009).

Si bien Piaget posee varios fundamentos, su teoría posee ciertos límites que fueron bien criticados. Donde se indica que se centra únicamente en la construcción de estructuras mentales y posee un prácticamente nulo poder de concentración en contenidos específicos.

Resumiendo, "las propuestas pedagógicas inspiradas en el constructivismo de Piaget se caracterizan por la poca atención a los contenidos y a la interacción social, como consecuencia de la instrucción". (Coloma y Tafur, 1999).

En cuanto a Ausubel, nos muestra los tipos de aprendizaje, cómo se relacionan entre sí y distintas tareas que involucran más de un tipo de aprendizaje, donde estos aprendizajes colaboran entre sí para realizar una actividad específica, igualmente nos indica que aprender es conocer y comprender el significado (Figura 2). El aprendizaje se encuentra orientado hacia la creación de nuevos conceptos, estructuras y actitudes con los cuales se pueda analizar y solucionar problemas.

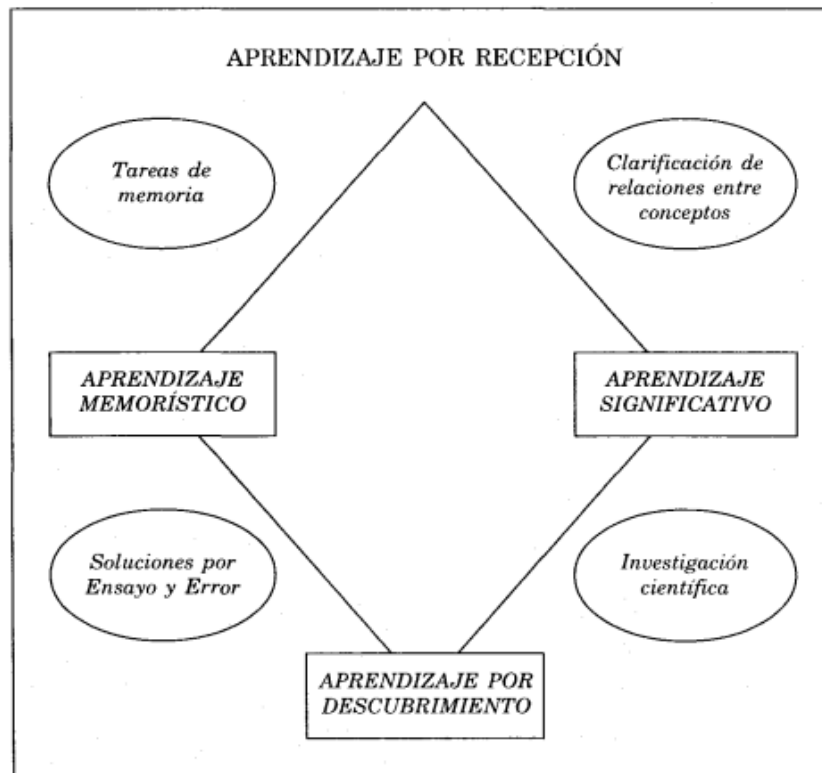


Figura 2: Aprendizaje por Recepción  
(fuente: Coloma y Tafur, 1999).

Definiendo el aporte de Ausubel hacia el constructivismo; podemos decir que, el aprendizaje existe si tiene sentido y significado. Lo que nos lleva a que la nueva información adquirida por los estudiantes no es únicamente una respuesta mecánica, sino que es de utilidad al momento de desenvolverse en el medio para afrontar situaciones, resolver problemas y crear nuevo conocimiento.

Por otro lado, Lev Vygotsky nos habla sobre un modelo psicológico del desarrollo humano, el cual tiene como factor principal a la cultura.

“Vygotsky, considera que el desarrollo del niño se realiza a través de un proceso de evolución cultural, que da por fruto las funciones psicológicas superiores que permiten superar el condicionamiento del medio y posibilitan el autocontrol.” (Coloma y Tafur, 1999).

Lo que nos indica la gran importancia que tiene la interacción del estudiante con el docente y sus compañeros. Siendo estas interacciones con su entorno un factor que potencia su desarrollo próximo (Guerra, 2020). Lo que nos lleva al hecho de que no solo

hay que tener en cuenta los conocimientos o experiencias previas de los estudiantes, sino también la influencia o ayuda pedagógica presente en el entorno de los alumnos.

Por otro lado, existe la teoría del procesamiento de información de Royer y Allan (Coloma y Tafur 1999) que nos describen cómo se procesa, almacena y recupera la información (ver Figura 3).

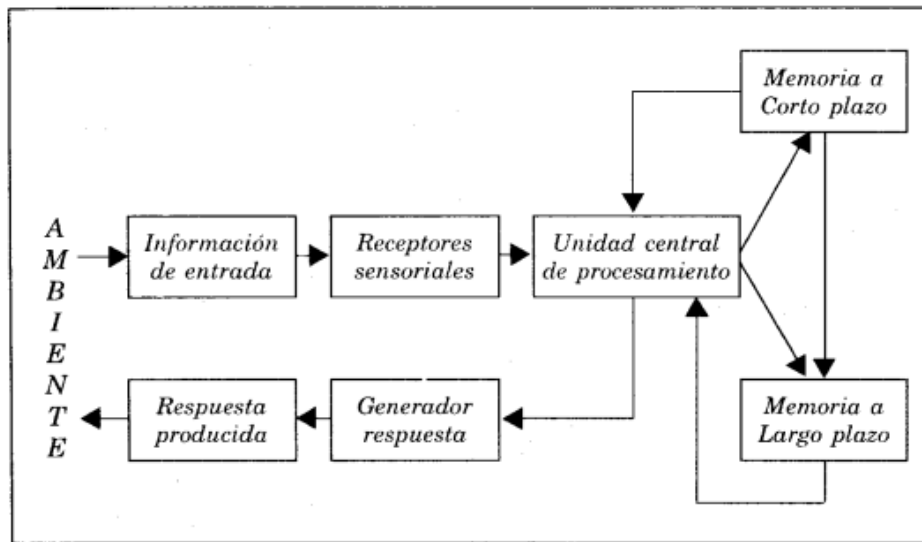


Figura 3: Procesamiento de la información  
(fuente: Coloma y Tafur, 1999).

De acuerdo con este enfoque, la información es percibida, registrada y después transmitida. Esta figura nos indica cómo la información que recibimos pasa a los receptores sensoriales y a la unidad central de procesamiento, luego de esto tenemos distintas situaciones, una de ellas es que se convierta en un recuerdo a corto plazo donde lo olvidemos luego de un tiempo y en el caso contrario se convierta en un aprendizaje, donde seguirá en nuestra memoria por un largo tiempo; luego de pasar por una de estas situaciones se genera una respuesta y se reproduce.

Si bien la Figura 3 nos indica que la información llega a la unidad central de procesamiento, dicha información pasa por “filtros” que la retienen de llegar; tales como la motivación, la experiencia y el interés de cada persona.

El aporte de esta teoría al constructivismo pedagógico es que el estudiante no es solo un ser que registra eventos; sino, que es un ser que necesita ser activo para lograr

aprender, donde reconocerá emociones y experiencias que influyen en su procesamiento de información. (Manríque y Puente, 2000).

Finalizando, podemos encontrar las teorías de Brunner, las cuales nos hablan sobre la teoría del aprendizaje por descubrimiento, esta nos indica que el estudiante necesita de un ambiente que le brinda la posibilidad de plantearse problemas, relacionar conceptos y poder expresar sus conocimientos.

“Al inducir al alumno dentro de una participación activa en el proceso de aprendizaje, éste tendrá la oportunidad de ir construyendo conocimientos mediante el desafío constante a su inteligencia que supone el descubrimiento que realiza.” (Coloma y Tafur, 1999).

De esta forma, si el aprendizaje es propuesto como una tarea de descubrimiento, los estudiantes se volverán más independientes. Lo que nos lleva a un aprendizaje activo producto de la acción y participación de los estudiantes. En el apartado 2.6 abordamos en profundidad las teorías de Brunner.

### 2.3 Estándares de la profesión docente Marco para la Buena Enseñanza.

El Marco para la Buena Enseñanza es un instrumento de política pública que guía a los docentes para que los estudiantes aprendan, este ha sido actualizado y hoy se conoce como Estándares de la profesión docente (Ministerio de Educación, 2021), en este documento se nos informa cómo ha evolucionado o actualizado el MBE indicando cual es la finalidad de este y los aportes que realiza a todos los docentes, se nos habla cuales son las cosas que hace énfasis el MBE, por ejemplo, cuáles son las nuevas estrategias que se van implementar donde hacen principal mención en 6 de ellas, una de estas nos llama la atención ya que habla de estrategias bien organizadas y productivas, ancladas en la evaluación formativa, que apoyan la generación de la motivación dentro del aula de clases, la competencia y el aprendizaje autorregulado de los estudiantes.

“Estas estrategias otorgan apoyos específicos en función de las necesidades de los/as estudiantes, con el propósito de involucrarlos/as en tareas de aprendizaje desafiantes y atractivas que promueven el desarrollo de habilidades comunicativas, cognitivas y metacognitivas” (Ministerio de Educación, 2021).

Si lo analizamos nos damos cuenta cómo el MBE trabaja con el tema de la motivación de los estudiantes tomándolo como un pilar fundamental de la enseñanza.

Habla cómo crean situaciones o problemas que rompen ese equilibrio que tiene el alumno, creando una necesidad la cual necesita ser respondida o satisfecha.

Se indica la ventaja de crear situaciones que desafían al estudiante a resolverlas de manera cognitiva ocupando todos los conocimientos adquiridos previamente.

### **Dominio A: Preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje**

<b>Estándar 1:</b> Aprendizaje y desarrollo de los/as estudiantes	Comprende cómo aprenden los/as estudiantes, los factores educativos, familiares, sociales y culturales que influyen en su desarrollo, y la importancia de atender a diferencias individuales en el diseño de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
<b>Estándar 2:</b> Conocimiento disciplinar, didáctico y del currículum escolar	Demuestra una comprensión amplia, profunda y crítica de los conocimientos, habilidades y actitudes de la disciplina que enseña, su didáctica y el currículum escolar vigente, con el propósito de hacer el saber disciplinar accesible y significativo para todos sus estudiantes.
<b>Estándar 3:</b> Planificación de la enseñanza	Planifica experiencias de aprendizaje efectivas, inclusivas y culturalmente pertinentes para el logro de los objetivos de aprendizaje, considerando el conocimiento disciplinar y didáctico, el currículum vigente, el contexto, las características y conocimientos previos de sus estudiantes y la evidencia generada a partir de las evaluaciones.
<b>Estándar 4:</b> Planificación de la evaluación	Planifica la evaluación, incorporando diversas modalidades que permitan producir evidencias alineadas con los objetivos de aprendizaje, monitorear el nivel de logro de estos y retroalimentar a sus estudiantes.

### **Dominio B: Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje**

<b>Estándar 5:</b> Ambiente respetuoso y organizado	Establece un ambiente de aula respetuoso, inclusivo y organizado, para favorecer el aprendizaje de sus estudiantes y su compromiso con la promoción de la buena convivencia.
<b>Estándar 6:</b> Desarrollo personal y social	Promueve el desarrollo personal y social de sus estudiantes, favoreciendo su bienestar y fomentando competencias socioemocionales, actitudes y hábitos necesarios para el ejercicio de la ciudadanía, vida democrática, cuidado por el medio ambiente y valoración por la diversidad.

Figura 4: Dominio A y Dominio B del Marco para la Buena Enseñanza (fuente: MINEDUC. (2021))

### **Dominio C: Enseñanza para el aprendizaje de todos/as los/as estudiantes**

<b>Estándar 7:</b> Estrategias de enseñanza para el logro de aprendizajes profundos	Implementa estrategias de enseñanza basadas en una comunicación clara y precisa, para atender las diferencias individuales y promover altas expectativas, participación y colaboración de los/las estudiantes en actividades inclusivas y desafiantes orientadas al logro de aprendizajes profundos.
<b>Estándar 8:</b> Estrategias para el desarrollo de habilidades del pensamiento	Desafía a sus estudiantes promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico, creativo y la metacognición, basándose en los conocimientos de la disciplina que enseña, para que aprendan de manera comprensiva, reflexiva y con creciente autonomía.
<b>Estándar 9:</b> Evaluación y retroalimentación para el aprendizaje	Utiliza la evaluación y la retroalimentación para monitorear y potenciar el aprendizaje, basándose en criterios evaluativos y evidencia relevante, ajustando apoyos de manera oportuna y específica, y propiciando la autoevaluación en los/as estudiantes.

### **Dominio D: Responsabilidades profesionales**

<b>Estándar 10:</b> Ética profesional	Actúa éticamente, resguardando los derechos de todos sus estudiantes, su bienestar y el de la comunidad escolar, en consonancia con el proyecto educativo institucional, la legislación vigente y el marco regulatorio para la educación escolar.
<b>Estándar 11:</b> Aprendizaje profesional continuo	Demuestra compromiso con su aprendizaje profesional continuo, transformando sus prácticas a través de la reflexión sistemática, la colaboración y la participación en diversas instancias de desarrollo profesional para la mejora del aprendizaje de los estudiantes.
<b>Estándar 12:</b> Compromiso con el mejoramiento continuo de la comunidad escolar	Demuestra compromiso con la comunidad escolar, mediante la participación en iniciativas de desarrollo y mejoramiento continuo del centro educativo, asumiendo una responsabilidad compartida con estudiantes, docentes, directivos, familias y apoderados por el logro de las metas institucionales.

Figura 5: Dominio C y Dominio D del Marco para la Buena Enseñanza (fuente: MINEDUC. (2021))

Más adelante nos habla sobre los distintos dominios y estándares, los dominios se reconocen como las áreas generales las cuales se trabajan, ver figuras 4 y 5, donde se identifican los dominios A, B, C y D, el dominio A consiste en la preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje; el dominio B corresponde a la creación de un ambiente propicio para el aprendizaje; el dominio C trata sobre la enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes y el dominio D consiste en las responsabilidades profesionales, estos dominios se dividen en estándares más específicos los cuales se enfocan en una tarea o actividad específica, donde podemos destacar el estándar 8 (figura 5): “Desafía a sus estudiantes promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico, creativo y la metacognición, basándose en los conocimientos de la disciplina que enseña, para que

aprendan de manera comprensiva, reflexiva y con creciente autonomía” (Ministerio de Educación, 2021).

Podemos ver cómo el MBE busca alumnos más críticos, más analíticos los cuales puedan sacar respuestas en base a los conocimientos que ya tiene de la disciplina, tal cual como trabaja la motivación, generando ese problema el cual tengan que resolver mediante los conocimientos y herramientas los cuales ya tienen.

## 2.4 La motivación

“La motivación, del latín *motivus* (relativo al movimiento), es aquello que mueve o tiene eficacia o virtud para mover; en este sentido, es el motor de la conducta humana. El interés por una actividad es “despertado” por una necesidad, la misma que es un mecanismo que incita a la persona a la acción, y que puede ser de origen fisiológico o psicológico.”(Carrillo et al. 2009) Como bien dicen los autores, la motivación es el motor, es lo que mueve a las personas o incita a hacer algo, esta motivación se activa por un interés, por una necesidad, una necesidad es algo que necesitamos saciar para poder estar bien, por lo cual hacemos todo lo posible para cumplirlo, así mismo, un interés nos motiva a movernos o hacer algo ya que es algo que nos llama la atención y nos gusta hacerlo o queremos realizarlo. Aquí podemos ver el ciclo sobre la motivación, hay un equilibrio, un estímulo que rompe este equilibrio y que no vuelve hasta satisfacer la necesidad o interés.



Figura 6: Ciclo motivacional  
(fuente: Carrillo et al. 2009)

En la Figura 6 podemos ver como el estímulo rompe el equilibrio, crea una tensión dentro del organismo, se crea una necesidad, la cual debe ser cumplida mediante una acción, al realizarla se crea una satisfacción dentro del organismo la cual vuelve al equilibrio interno al individuo “Cada vez que aparece una necesidad, ésta rompe el estado de equilibrio del organismo y produce un estado de tensión, insatisfacción e inconformismo que lleva al individuo a desarrollar un comportamiento o acción capaz de descargar la tensión. Una vez satisfecha la necesidad, el organismo retorna a su estado de equilibrio anterior.” (Carrillo et al. 2009)

Como hablábamos anteriormente la motivación y/o interés nace de una necesidad la cual puede ser de distinta índole, al surgir una necesidad nuestro cuerpo queda en un estado de insatisfacción la cual necesita ser respondida, una vez saciada esta necesidad el cuerpo vuelve a su equilibrio, en un contexto educativo o escolar, se busca crear situaciones las cuales rompan ese estado de equilibrio de los estudiantes para así llamar su atención y se motiven a saciar esa necesidad.

Como se mencionó anteriormente la motivación es el motor que promueve a un individuo a realizar una acción, basándonos en esto queremos buscar la manera de generar este sentimiento dentro de los alumnos con el fin de generar acciones y/o actitudes de su parte.

Brunner en 1996 citado por Carrillo et al. 2009 postula que hay 4 fuentes principales de motivación, las cuales son:

- Nosotros mismos (equilibrio emocional, pensamiento positivo, aplicación de buenas estrategias, seguimiento de rutinas razonables, etcétera).

Muchas veces la motivación es un factor personal, muchas veces depende de nosotros cuánta es la motivación y/o interés que vamos a mostrar frente a algún tema o actividad, donde muchas veces eso nos puede jugar en contra, nuestra rutina, nuestras estrategias y/o nuestras formas de pensar muchas veces frena todas las emociones que sentimos y podemos sentir.

- Los amigos, la familia y los colegas son, en realidad, nuestros soportes más relevantes.

Nuestro círculo más cercano igualmente es muy influyente en nuestra motivación si estamos en un grupo que es muy motivado, es fácil contagiarse, en cambio, si nuestro grupo más cercano es más tímido muchas veces nos vamos a limitar a ciertas actividades por el simple hecho de seguir a la mayoría, son pocos los casos donde las personas motivadas están dentro de un grupo tímido.

- Un mentor emocional (real o ficticio).

Un mentor o un guía muchas veces nos va a motivar a seguir, cuando las situaciones están complicadas o difíciles, la ausencia de uno puede notarse en esos momentos difíciles ya que no hay alguien que lo pueda motivar o levantar, este guía no debe ser real necesariamente, puede ser un ser ficticio el cual nos motive o una meta la cual queramos llegar a conseguir.

- El propio entorno (aire, luz, sonido, objetos motivacionales).

Nuestro entorno igual es relevante en situaciones donde se vea involucrada la motivación, los colores, los objetos y las condiciones de nuestro entorno nos pueden dar un impulso negativo o positivo, un lugar muy sombrío o sofocante va a perjudicar nuestra motivación mientras que un lugar soleado, colorido y agradable nos hará sentir más cómodos y confiados.

Como grupo consideramos que la motivación es un factor fundamental en la actitud y participación de las personas, por eso nos quisimos enfocar en este factor, estudiarlo y trabajarlo para poder sacarle provecho en el aula de clases.

“La motivación es aquella actitud interna y positiva frente al nuevo aprendizaje” (Carrillo et al. 2009) Esta cita nos indica que estudiantes motivados son más participativos y eficientes, acabamos de hablar de la motivación, factores que influyen, etc; pero eso no es suficiente, por eso nuestro siguiente tema es la motivación y su relación con el aprendizaje, como aprovechar este factor y cómo relacionarlo al aula de clases.

## 2.5 La motivación y el aprendizaje

Como mencionamos en el tema anterior, Carrillo nos indica que “La motivación es aquella actitud interna y positiva frente al nuevo aprendizaje, es lo que mueve al sujeto a aprender, es por tanto un proceso endógeno” (Motivación y Aprendizaje). (Carrillo et al. 2009)

En el contexto educativo, esta juega un papel importante, ya que es lo que mueve al estudiante a aprender, si creamos un estímulo que le interese al estudiante podemos generar esa motivación de parte del estudiante de una manera intrínseca lo cual genera una mayor participación y disposición del estudiante, podemos ver cómo esto es un factor importante al momento de conocimientos nuevos; cuando dice proceso endógeno se refiere a un proceso interno el cual se genera con estímulos, quiere decir que no es proceso obligado o un proceso superficial sino que todo se trabaja de manera interna de manera de incomodar a los estudiantes o forzar situaciones convenientes para los docentes.

Igualmente algo a recalcar es que el estudiante debe ser capaz de relacionar los conocimientos previos con los nuevos que se le entregan para generar una relación entre estos y provocar mecanismos o conocimientos nuevos en base a los anteriormente aprendidos.

Dentro de este estudio denominado motivación y aprendizaje expuesto por Carrillo et al (2009), se nos mencionan distintos autores, como por ejemplo, Gilbert (2005) el que establece que “El cerebro está diseñado para: la supervivencia... Cuando nos enfrentamos a una situación de aprendizaje, hay una parte de nuestro cerebro que se pregunta: ¿Necesito este aprendizaje para sobrevivir? ¿Sí o no? En caso afirmativo podemos seguir con el aprendizaje. Sin embargo, si la respuesta es negativa, olvidémonos de todo” Este autor nos indica cómo es que trabaja nuestro cerebro al momento de tener nuevos conocimientos, donde esa pregunta determinante puede afectar positiva o negativamente nuestro aprendizaje y el de nuestros alumnos. Esta pregunta puede afectar grandemente la motivación de nuestros alumnos por lo cual recalca la importancia de indicar siempre la importancia de cada una de las cosas que enseñamos a nuestros estudiantes. Más adelante nos indica cómo es que trabaja nuestro cerebro según nuestros hemisferios del cerebro, nos muestra cómo cada hemisferio tiene una cualidad distinta al otro, mientras el lado izquierdo es el más razonable, el lado derecho es más creativo de cierta forma.

Las investigaciones de autores como Levy y Austin dentro del mismo texto expuesto por Carrillo et al. (2009) acerca del funcionamiento del cerebro nos indican que el hemisferio del lado izquierdo es analítico, es la parte lógica de nuestro cerebro la cual se encarga de los números, palabras y todo lo conceptual, mientras que el hemisferio del lado derecho es más creativo, es el lado emocional, de los sentimientos, música, arte y todo lo creativo; a pesar de ser muy contrarios entre sí trabajan juntos, lo cual nos muestra la importancia de llamar la atención de ambos hemisferios con actividades creativas las cuales motivan a los estudiantes pero que tengan un trasfondo estudiantil donde se vaya adquiriendo un aprendizaje de parte del estudiante.

Como dato relevante igualmente nos indican la pirámide de Edgar Dalem, ver Figura 7, la cual describe el promedio de índices de retención, igual nos indica cómo podemos

medir el nivel de retención y/o aprendizaje de los alumnos mediante una pirámide, la cual nos indica el porcentaje mediante la capacidad de que pueden los estudiantes con los conocimientos entregados.

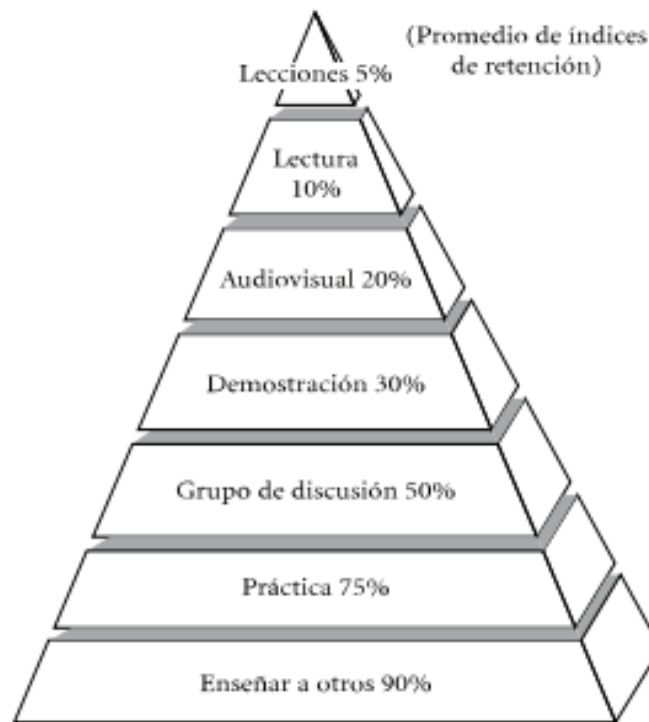


Figura 7: Pirámide de Edgar Dale  
(fuente: Carrillo et al. 2009)

Ahora que hablamos tanto de la motivación, como su relación con el aprendizaje podemos pasar a cómo llevaremos esto a cabo, sabiendo todo esto nos dedicamos a buscar formas de aplicar todo lo encontrado, donde nos encontramos tanto con teorías como métodos, los cuales se indica a continuación:

## 2.6 Teorías de Brunner

La motivación a nivel cognitivo suele estar ligada a distintos conceptos, como por ejemplo puede estar ligada a sentimientos como la curiosidad, algún tema el cual es nuevo para nosotros muchas veces despierta nuestra curiosidad, ya que nos llama la atención y genera un entusiasmo por el tema, igualmente temas que nos llamen la atención personalmente, como nuestra actividad favorita genera una alegría al momento de hablar del tema; situaciones como campeonatos, cuando practicamos un deporte o realizamos alguna actividad y tenemos la oportunidad de competir muchas

veces nos motivamos por la competencia o el premio que conlleva; cuando el ambiente es enérgico muchas veces nos contagiamos de esa energía y seguimos la corriente del ambiente; son muchas las situaciones, temas o momentos los cuales generan nuestra motivación, ahora ¿Cómo podemos pasar esto al aula? Muchas veces tenemos cursos los cuales son menos enérgicos que otros cursos o tenemos clases y no se ve una participación del alumnado, en estos momentos intentamos cambiar el ambiente del curso para que la clase sea más participativa y ahí llegamos a la pregunta central ¿Cómo cambiamos el ambiente ? ¿Cómo generamos ese entusiasmo que le falta a los estudiantes ?

Para nuestra suerte ese estudio ya se realizó hace bastantes años, dentro de todos los estudios sobre la motivación el que más llamó nuestra atención fue el estudio de Brunner de 1996 “identificó tres formas de motivación intrínseca:” (Carrillo et al. 2009) Él en su estudio no identificó una, sino que tres formas de generar la motivación de manera intrínseca, es decir, de manera interna. Las cuales son las siguientes:

- De curiosidad, que satisface el deseo de novedad. Surge así el interés por los juegos y las actividades constructivas y de exploración.

Esta forma de generar la motivación se centra en llamar la atención de la persona mediante la curiosidad, mediante experiencias nuevas, mediante problemas que tiene que resolver con todos los conocimientos anteriormente adquiridos, son actividades constructivas y de exploración donde debe encontrar la respuesta, el no saber la respuesta despierta una inquietud dentro de la persona la cual necesita ser saciada y esto lo logra mediante la resolución del problema.

Si lo llevamos al contexto educativo debemos darles un problema o un ejercicio donde los estudiantes puedan encontrar las respuestas mediante la exploración, experimentación en caso de ser necesario y recordando los contenidos pasados anteriormente.

- De competencia, se refiere a la necesidad de controlar el ambiente. Si eso sucede, aparecerá el interés por el trabajo y el rendimiento.

Brunner en esta forma nos explica que muchas veces las personas se motivan al momento de competir con el anhelo de ser el ganador, puede ser por un tema de querer la victoria o por un anhelo del premio que recibirá el que triunfe, si lo llevamos al contexto escolar son muchas las actividades que se pueden realizar, pueden hacerse competencias uno versus uno, pueden hacerse competencias por grupos, pueden hacerse preguntas generales y ver quién del curso contesta primero, etc. Todas estas actividades obviamente deben enlazarse con los contenidos que se están pasando para que la competencia tenga un trasfondo educacional, los premios pueden ser variados igualmente.

- De reciprocidad: alude a la necesidad de comportarse de acuerdo con las demandas de la situación.

Esta forma si la llevamos al contexto escolar podríamos decir que es la misma sala de clases, ya que en la sala de clases al momento de estar pasando alguna materia ya tenemos demandas de la situación, si se está pasando materia deberíamos estar atentos y pendientes para así adquirir los conocimientos que se están viendo en la clase, sin embargo, sabemos que esto funciona solamente en ciertos alumnos, no todos tienen la misma capacidad de atención y muchos de los estudiantes necesitan un estímulo para estar conectados con la clase.

Basándonos en esto podemos provocar la motivación de los estudiantes mediante distintas maneras, por eso en nuestra propuesta decidimos utilizar los métodos de Brunner como ayuda en la planificación y diseño del Enseñanza de las Ciencias basada en la Indagación (ECBI), ya que ambos métodos se acoplan y complementan de buena manera al momento de trabajar y tienen varios puntos en común.

## 2.7 Educación en Ciencias Basado en la Indagación

“Todos los niños tienen derecho a tener una educación en Ciencias de calidad”. (ECBI CHILE, 2015).

El programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) fue creado en el año 2002 por un conjunto de educadores y científicos (Devés y Reyes, 2007), quienes tenían como objetivo que los niños y niñas pudieran utilizar la ciencia como una herramienta para poder explicar el mundo que los rodea.

En el año 2003 se inició a su implementación; llevando a cabo el programa en 6 escuelas públicas de la comuna de Cerro Navia en la ciudad de Santiago abarcando los cursos de 6° y 7° básico, siendo alrededor de mil estudiantes. En el año 2004 se extendió el programa a 24 escuelas, añadiendo así dos comunas más. El siguiente año fue incorporado por el Ministerio de Educación como una iniciativa experimental. Debido a la extensión de su implementación, el programa que empezó funcionando solamente en la ciudad de Santiago, adquirió presencia a nivel nacional.



Figura 8: Enfoque Sistémico  
(fuente: ECBI-CHILE, 2015).

En la Figura 8 podemos ver el enfoque que tiene el ECBI donde nos recalca las bases de este enfoque y la relación entre cada uno de estos y cómo se complementan entre sí. Como nos indica la Figura 8; posee componentes que van desde el apoyo de la comunidad local y regional (Apoyo Administrativo y de la Comunidad); currículum y didáctica (Implementación Curricular), donde se incluye la organización del programa, las planificaciones y las implementaciones; Desarrollo Profesional, donde se incluyen las experiencias y acciones continuas que favorecen a la propuesta por parte de los profesores; recursos de aprendizaje (Materiales Educativos), donde se encuentran todos los materiales, tecnología y documentos pertinentes a la propuesta didáctica; Terminando con el seguimiento y Evaluación.

“Nuestra visión es que a través de la ciencia bien enseñada, los niños y niñas no sólo podrán avanzar en la comprensión del mundo natural y material, sino que además guiados por sus profesores y profesoras, tendrán oportunidad de experimentar el placer de investigar y descubrir, se apropiarán de las formas de pensamiento que subyacen a la búsqueda científica y desarrollarán formas de convivencia que estimularán la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, el respeto por las ideas del otro y el cuidado de la naturaleza.” (ECBI-Chile).

La metodología que el programa utiliza es de nivel indagatorio, fundamentada en que el nuevo conocimiento adquirido por el proceso de aprendizaje surja de la investigación. Con el propósito de que los niños y niñas adquieran actitudes y habilidades científicas al guiarse por su propia curiosidad por comprender su entorno.

La estrategia que guía al programa está basada en la teoría del aprendizaje del Constructivismo, ya que este promueve la comprensión profunda del conocimiento. Permitiendo que cada estudiante construya su propia comprensión de los fenómenos de la realidad.

El proceso de “indagación científica” se redefinió y desarrolló como un ciclo de aprendizaje, el cual se divide en 4 fases, como nos muestra la Figura 9.

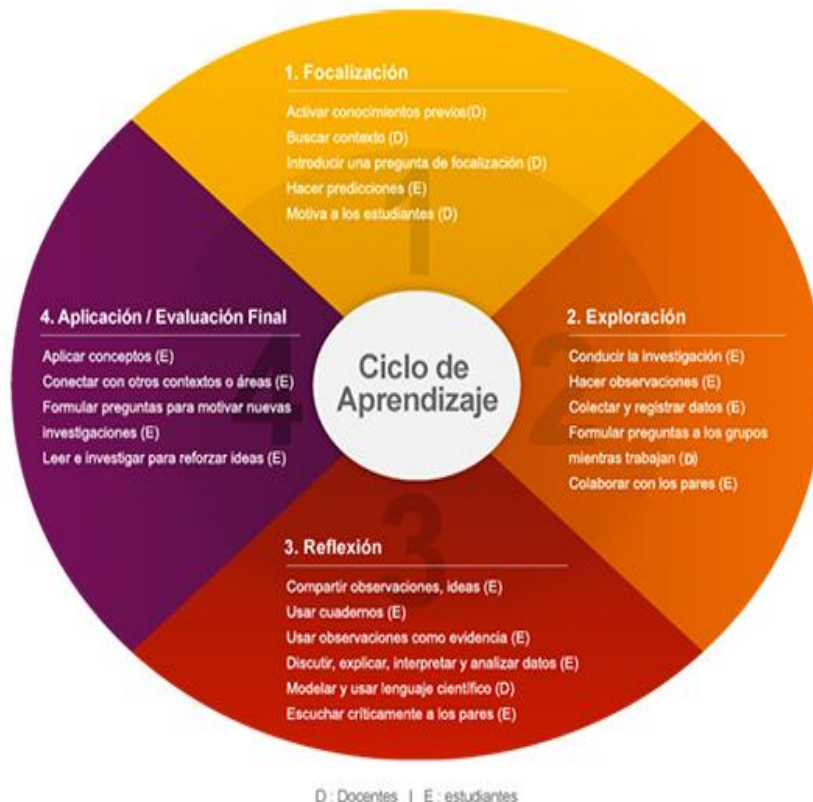


Figura 9: Ciclo de Aprendizaje (fuente: ECBI-CHILE, 2015).

Teniendo en primera instancia la etapa de *Focalización*; donde los estudiantes describen y aclaran las ideas que poseen sobre el tema a tratar. En esta etapa el docente identifica el conocimiento previo que poseen los estudiantes para poder planificar las clases. En esta fase se busca generar el interés y curiosidad por la materia.

La segunda fase de *Exploración* es el momento donde los estudiantes trabajan con materiales concretos y experimentos para buscar la respuesta a las preguntas o dudas que surgieron en la etapa anterior. Lo importante es darles el tiempo de que puedan experimentar, tener fallos y volverlo a intentar.

La tercera fase de *Reflexión* consiste en que los estudiantes ordenen sus ideas, datos y resultados recolectados de la experimentación, las compartan para poder analizarlas y defiendan sus resultados. Siendo esta la fase que ayuda a consolidar los aprendizajes y donde el profesor guía a los estudiantes con sus respectivos análisis e interpretación de sus datos obtenidos.

La última etapa, *Aplicación o Evaluación Final*, consiste en darle la oportunidad a los estudiantes de aplicar y relacionar todo lo aprendido con nuevos contextos y situaciones de la vida real.

Con este ciclo de aprendizaje, los estudiantes avanzan en dos áreas de aprendizaje; siendo la primera la actualización de sus conocimientos y la segunda la vivencia de estrategias o procedimientos científicos.

Respecto a estudios sobre la misma en Chile podemos ver que un grupo realizó una investigación en los establecimientos de Valparaíso, llegando a la siguiente conclusión “Los niños y niñas han demostrado progreso en la autonomía del aprendizaje, aumento en la motivación por aprender y saber más y se ha constatado una mayor participación de los alumnos que había anteriormente presentando dificultades de aprendizaje o comportamiento.” (Muñoz, 2021.)

## Capítulo 3: Metodología

En este capítulo se van a entregar los principales lineamientos de los establecimientos trabajados, el diseño didáctico que utilizamos donde explicamos a detalle la metodología aplicada, los instrumentos de recolección que implementamos para poder obtener resultados tanto cuantitativos como cualitativos; y para terminar, se describe a detalle todo lo sucedido durante la aplicación de nuestra implementación metodológica.

### 3.1 Contexto de los Establecimientos trabajados

Trabajamos en dos establecimientos educativos distintos, uno de ellos es el Liceo Comercial Presidente Frei Montalva de Lota ubicado en Avenida Playa Blanca 17-P. Es un establecimiento el cual sufrió una reestructuración académica; es un liceo el cual se centra en distintas especialidades técnicas como contabilidad, administración, entre otros. Se eliminaron dos especialidades por lo cual bajó su matrícula considerablemente, sin embargo, comenzó a generar varios cambios positivos respecto al comportamiento dentro de su establecimiento y sus estudiantes; por lo cual empezó a ganar fama por sus buenas conductas y administración general, causando que volvieran a integrarse varios estudiantes a los cursos inferiores (primero y segundo medio) lo cual ha generado cursos bien diversos.

Los alumnos beneficiados en este liceo serían los estudiantes de primero y segundo medio A, ya que la profesora mentora trabaja ciencias naturales por unidades y tienen tres veces a la semana, por lo cual las actividades fueron implementadas en los cursos los cuales tienen clases dos veces a la semana. Las edades de los alumnos varían entre los 14 y 15 años de edad, los primeros cursos de enseñanza media del establecimiento (1º y 2º) son bastante variados debido a su procedencia anterior. Donde se pueden encontrar tanto alumnos de colegios municipales como de colegios particulares, por lo cual hay una variedad sociocultural, donde se pueden distinguir distintas clases sociales. Al generar fama por su nuevo cambio tienen estudiantes de las ciudades de Lota e igualmente de Coronel, el rendimiento académico general es bastante bueno, debido a que la mayoría proviene de buenos colegios, sin embargo, hay algunos estudiantes que a pesar de tener buen nivel cognitivo no demuestran interés en las clases, lo cual a veces genera notas deficientes.

El otro establecimiento educativo donde se trabajó fue la Escuela Nuevo Futuro de Concepción, ubicada en Freire 1093 esquina con Orompello; es una escuela de reingreso donde se busca que tanto niñas, niños, jóvenes y adultos, ejerzan su derecho a educarse para que resignifiquen sus trayectorias educativas y de vida. En una primera instancia, se encontraban ubicados en Lota; donde contaban con una matrícula de 75 estudiantes y una asistencia promedio del 90%, tras la pandemia y por temas de expansión, se mudaron al centro de Concepción donde tuvieron un notable incremento de matrículas rondando ahora los 120 estudiantes y manteniendo un 90% de asistencia.

El rango etario que abarca el establecimiento es de los 14 hasta los 23 años; se dividen en tres niveles donde cubren séptimo y octavo básico, primero y segundo medio; y por último, tercero y cuarto medio. Los estudiantes poseen diversas situaciones de vulnerabilidad social, donde se ven envueltos en entornos que involucran el consumo y distribución de distintos tipos de drogas; a su vez nos encontramos con estudiantes que ya son madres y/o padres, los cuales asisten con sus hijos (bebés) a las clases, o bien con jóvenes estudiantes que se encuentran embarazadas.

Los alumnos con los que se trabajó específicamente corresponden al 2do nivel A y B, cursos que abarcan tercero y cuarto medio. Son estudiantes que provienen de Concepción y sus alrededores. Poseen un buen rendimiento académico, el cual se ve afectado por la baja asistencia.

Con el grupo de alumnos mencionados anteriormente del Liceo Comercial Frei Montalva, se implementaron clases basadas en las tres formas de motivación intrínseca que identificó Brunner; y con el grupo de alumnos mencionados de la Escuela Nuevo Futuro, se implementó un mini ECBI.

### 3.2 Diseño Didáctico

Para poder llevar a cabo nuestra propuesta, decidimos dividir nuestra metodología en tres grandes etapas. En primera instancia, indagar sobre teorías y diseños para generar de manera intrínseca la motivación de los y las estudiantes. Donde nos encontramos con las teorías de Brunner y el método indagatorio del ECBI, entre otras. Siendo las mencionadas anteriormente (Brunner y ECBI) las que seleccionamos y decidimos

implementar, al ser las más acordes a nuestra problemática y gracias a su enfoque novedoso.

Seguido de esto, crear y diseñar clases basadas en las teorías de Brunner y el ECBI. Terminando con la implementación y el análisis de las clases preparadas anteriormente.

Dentro de la metodología utilizada para detectar este problema nos dedicamos a investigar y consultar con los docentes y directivos del establecimiento sobre la actitud y disposición del alumnado, igualmente nos dedicamos a revisar los registros de los estudiantes, sus notas, observaciones, entre otros.

Para aprovechar nuestra estadía en los establecimientos por nuestras prácticas profesionales, decidimos implementar una clase en cada establecimiento correspondiente a modo de poder obtener resultados exploratorios.

Tabla 1: Clases Liceo Comercial Frei Montalva

Teoría de Brunner	Clase	Curso	Observaciones
Por Descubrimiento	Clase 1	2ºA y 2ºB	Clase sobre concepto de fuerza y sus efectos al interactuar, unidad de fuerza. Sus efectos fueron representados mediante objetos para que ellos dedujeran los efectos al interactuar.
Por Competencia	Clase 2	2ºA y 2ºB	Clase sobre los tipos de fuerza, luego de entregarse la información, se realizaron competencias entre alumnos donde debían identificar las fuerzas involucradas.
Por conducta	Clase 3	2ºA y 2ºB	Clases de repaso antes de la prueba sobre la unidad de fuerza.

Tabla 2: Clases Escuela Nuevo Futuro

ECBI	Clase	Curso	Observaciones
Mini ECBI	Clase 1	2 NM A y B	Mini ECBI realizado en base a la unidad de Electricidad.

Con el grupo de alumnos del Liceo Comercial Frei Montalva (ver Tabla 1), se implementaron clases basadas en las tres formas de motivación intrínseca que identificó Brunner.

Una de estas (ver Clase 3, Tabla 1) consiste en que la persona se motiva debido a la situación y su entorno, es decir, la persona se adapta a lo que lo rodea, dependiendo de este, se comportara como debería hacerlo según indica su la situación en la que se encuentra, en este contexto podemos decir que el estudiante debería estar motivado en cada clase solo por el hecho de estar dentro de una, sin embargo, podemos ver que esto depende netamente del alumno y su forma de ver la clase.

Otra forma de motivación (ver Clase 2, Tabla 1) es mediante la competencia, por lo cual se decidió crear una competencia dentro de la clase entre los alumnos. A los estudiantes se les invitaba a pasar en duplas al pizarrón, donde ambos debían resolver el mismo ejercicio y el que lo lograba primero y tenía todo correcto recibía décimas.

Este método se aplicó en los segundos medios, en un curso fue medianamente aceptado y el otro curso mostró un escaso interés.

Finalmente hay una forma la cual se enfoca en el descubrimiento, para esta (ver Clase 1, Tabla 1) nos dedicamos a describir distintos conceptos pero sin darles la respuesta, en cambio se les pasaban objetos para que llevarán a cabo el concepto y pudieran describirlo desde su perspectiva.

Con el grupo de alumnos de la Escuela Nuevo Futuro, no fue posible implementar un ECBI de forma completa, por lo que se hizo una versión reducida ( ver Clase 1, Tabla 2) que llamaremos mini-ECBI, la cual se puede aplicar durante una sola clase a modo de lograr obtener resultados exploratorios. Las razones que nos llevaron a tal cambio fue que debido a los temporales ocurridos durante el año, y a ciertas situaciones específicas dentro del establecimiento no contamos con el tiempo para realizarlas de manera completa.

Comenzamos la clase ( ver Tabla 2) siguiendo la primera fase del ECBI correspondiente a la Focalización. La unidad con la que trabajamos fue “Electricidad”, para activar

conocimientos previos se realizó una lluvia de ideas donde los estudiantes debían mencionar conceptos con los que relacionan la electricidad; posterior a esto se dispusieron grupos de trabajo donde debían clasificar distintas imágenes dentro de las categorías “Luz Natural” y “Luz Artificial”; al terminar la clasificación por grupos responden una pregunta sobre cómo se ven afectadas las vidas de los animales dada la luz artificial incorporada por los humanos en sus hábitats, entre otras.

Seguido de esta actividad inicial se les hizo entrega de la guía (ver Anexo n°9) que deberían responder en base al experimento y la unidad. Para seguir con la 2da fase de Exploración, se dispuso de un experimento casero, un generador de Van der Graaf.

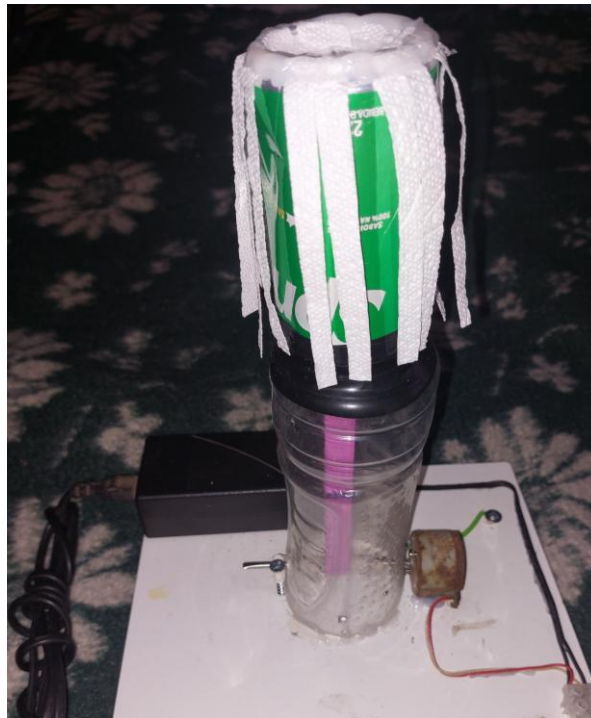


Figura 10: Experimento casero de Van der Graaf.

Los estudiantes generaron hipótesis en base a como ellos creían que funcionaba, una vez listas las hipótesis se hizo funcionar el generador para que los estudiantes pudieran visualizar si sus hipótesis eran correctas o no. Al finalizar la actividad debieron responder qué sucedió con el generador y relacionarlo con un fenómeno, además de identificar factores que pudiesen influir en el funcionamiento del experimento.

Seguido de esto, a modo de Reflexión, los estudiantes compartieron sus hipótesis y análisis correspondientes.

Finalizando con la cuarta etapa de Aplicación o Evaluación final, los chicos debieron aplicar lo aprendido nombrando ejemplos cotidianos donde pudieran presenciar los fenómenos vistos en clase, además de investigar el funcionamiento de una brújula y explicar con sus palabras como lo podemos relacionar con la electricidad, al explicar que la corriente eléctrica puede crear un campo magnético que logre desviar la aguja de la brújula.

La clase finalizó con la realización de un ticket de salida donde debieron anotar consejos o compromisos sobre cómo ahorrar electricidad.

Al terminar nuestras prácticas profesionales, en el Liceo Comercial de Lota se nos dio la oportunidad de poder implementar un ECBI más completo. Para nuestra implementación trabajamos con el curso 1°B, el cual consta de 36 estudiantes en total; de los 36 estudiantes tuvimos 30 encuestados (quienes asistieron a nuestras clases). El establecimiento cuenta con Laboratorio el cual se nos dispuso al momento de experimentar, por si necesitábamos algún instrumento y en caso de faltarnos espacio. Como la sala del curso es bastante amplia no hubo necesidad de recurrir al Laboratorio.

Diseñamos 5 clases a modo de poder abarcar las 4 etapas con la Unidad de Luz.

Tabla 3: Clases ECBI, Unidad Luz, Liceo Comercial de Lota

Clase	Fecha	Tema	Etapas	Observaciones
Clase 1	27/09/2024	Introducción a la unidad	Focalización	PPT con descripción de Fenómenos de la Luz y puntos importantes sobre la historia de la Luz.
Clase 2	04/10/2024	Experimentos	Exploración	Guía Fenómenos de la Luz a completar con los experimentos presentados.
Clase 3	11/10/2024	Experimentos	Exploración	Guía Fenómenos de la Luz a completar con los experimentos presentados.
Clase 4	08/11/2024	Disertaciones	Reflexión	Entregar informes grupales y disertar los datos obtenidos de las clases anteriores.
Clase 5	15/11/2024	Retroalimentación	Aplicación	Entrega de notas y

				retroalimentación de los informes, actividad en base a ejemplos cotidianos de los fenómenos de la Luz.
--	--	--	--	--

Para la primera clase correspondiente a la Focalización (ver Clase 1, Tabla 3), diseñamos una presentación tipo Powerpoint (PPT) con una breve descripción de los fenómenos ondulatorios y la historia de la Luz (ver Anexo n°2). Como los estudiantes ya habían visto anteriormente los fenómenos ondulatorios, se les fue haciendo preguntas al respecto, donde debían describirlos y/o dar ejemplos cotidianos correspondientes; fase donde se activaron los conocimientos previos de los estudiantes y donde identificamos las ideas que tenían al respecto. Los fenómenos vistos fueron; Reflexión, Refracción, Difracción, Interferencia (constructiva y destructiva), Absorción y Polarización.

Durante la etapa de Exploración utilizamos dos días para la completación de las actividades (ver Clase 2 y Clase 3, Tabla 3), donde a los estudiantes se les presentaron cinco experimentos relacionados a los fenómenos de la luz (ver Anexo n°3 y Anexo n°8). Se hizo entrega de una guía de laboratorio (ver Anexo n°3) para trabajar en grupos y se entregó la información de que se iba a realizar un informe (ver Anexo n°5) sobre los experimentos el cual tiene nota directa al libro.

En la cuarta clase (ver Clase 4, Tabla 3), fase de Reflexión del ECBI, los estudiantes debían presentar los resultados que obtuvieron de los experimentos a modo de exposición. Cada grupo se hizo cargo de un experimento y al final de cada presentación se dio tiempo de realizar preguntas para que todos pudieran compartir sus ideas y resultados correspondientes a cada experimento. Al término los estudiantes entregaban sus informes los cuales fueron evaluados con una rúbrica analítica (ver Anexo n°6) mientras se aplicaba la autoevaluación (ver Anexo n°4).

Finalizando el ECBI, durante la última clase de Aplicación o Evaluación Final (ver Clase 5, Tabla 3), realizamos la retroalimentación donde llevamos a cabo un juego competitivo entre los grupos de trabajo con el tema de los ejemplos cotidianos de cada fenómeno de la luz; además de entregar los informes corregidos (ver Anexo n°7) con sus respectivas calificaciones.

### 3.3 Instrumentos de recolección de datos

Para poder darle un seguimiento y evaluar nuestras intervenciones utilizamos los tres siguientes instrumentos de recolección de datos; Encuesta de motivación (MEVA), Guía de Observación y una Autoevaluación.

Para poder medir la variable de la motivación, utilizamos la primera parte de la encuesta de motivación MEVA (ver Anexo nº1); previamente utilizada y validada por Tapia (2005) de la Universidad Autónoma de Madrid.

Esta encuesta incluye once afirmaciones (preguntas) distribuidas de forma que los estudiantes puedan indicar el grado en que están de acuerdo o no con ellas. Lo cual nos permite percibir la motivación de los alumnos, dado que cada afirmación está ligada a un factor influyente.

A continuación, las once (11) afirmaciones (preguntas) que los estudiantes responden en una escala de 5; donde 1 es Totalmente en Desacuerdo, 2 es En Desacuerdo, 3 es Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 es De acuerdo y 5 es Totalmente de acuerdo:

Pregunta 1: Cuando un profesor pide voluntarios para hacer un problema o una tarea, suelo ofrecerme yo, porque si te equivocas, te corrige y así aprendes más.

Pregunta 2: Si puedo, lo primero que miro al terminar un trabajo es si está mejor que el que han hecho otras personas.

Pregunta 3: Cuando me pregunta el profesor a veces me pongo tan nervioso que me bloqueo y se me olvida lo que he estudiado.

Pregunta 4: Si mis padres o mi profesor me ofrecen algo para sacar una determinada nota, me esfuerzo mucho más por aprender.

Pregunta 5: Es un hecho que mi interés por aprender aumenta cuando pienso que lo que estoy estudiando puede servirme para ayudar a otras personas.

Pregunta 6: Normalmente preparo los exámenes con tiempo y estudiando mucho.

Pregunta 7: Estudio con regularidad, no solo cuando tengo pruebas, porque me resulta agradable comprobar que lo que trato de aprender son cosas útiles.

Pregunta 8: Si tengo un poco de tiempo para hacer una tarea que debo entregar al profesor me concentro mejor y rindo más.

Pregunta 9: En clase, si tengo que estudiar o trabajar con algún compañero/a, pongo más interés y lo hago más a gusto y mejor que si he de trabajar solo/a.

Pregunta 10: Cuando veo que los profesores me escuchan con atención y me tratan con respeto, es cuando realmente pongo interés y me esfuerzo por aprender.

Pregunta 11: A menudo doy mi opinión aunque nadie me la pida, porque me gusta que se me tenga en cuenta.

Dichas afirmaciones abarcan los siguientes factores, en el mismo orden:

- Motivación por aprender e incrementar la propia competencia.
- Deseo del éxito y su reconocimiento.
- Búsqueda de evitación de juicio negativo de competencia (miedo al fracaso).
- Motivación externa.
- Deseo de ayudar o ser útil.
- Disposición habitual al esfuerzo.
- Búsqueda de evitación y rechazo del trabajo escolar por no ver su utilidad.
- Respuesta positiva a la presión externa (ansiedad facilitadora del rendimiento).
- Deseo de ser aceptado por los amigos y compañeros de clases.
- Deseo de ser aceptado y respetado incondicionalmente por el profesor.
- Deseo de influir en los otros (motivación de poder).

Aplicamos este cuestionario en modo pre y post test; con el fin de obtener resultados que podamos comparar para verificar si hubo un cambio positivo o negativo en cuanto a la motivación de los estudiantes y las clases realizadas.

La guía de observación (ver Anexo nº10), es un instrumento de evaluación que nos permite verificar los procesos de aprendizaje en el momento en que ocurren. Se basa en una lista de indicadores que pueden ser afirmaciones o preguntas los cuales sirven de guía señalando los aspectos más relevantes al momento de observar la clase. Este instrumento lo utilizamos al finalizar cada intervención.

Otro instrumento de recolección de datos que utilizamos es la autoevaluación (ver Anexo nº4). Nos permite visualizar el aprendizaje que tuvieron los estudiantes desde su punto de vista; indicándonos sus fortalezas y debilidades respecto a la materia.

Instrumento el cual aplicamos en la penúltima clase, justo después de las exposiciones grupales; siendo parte importante de la fase de reflexión.

Adicionalmente, a los instrumentos de recolección de datos, aplicamos una entrevista a la profesora de ciencias quien nos acompañaba durante nuestras clases. Para efectos de comparación, realizamos la entrevista en base a la encuesta motivacional aplicada a los estudiantes, por lo que ajustamos las preguntas de la encuesta MAVE para que tuviera las mismas once preguntas adaptadas para la docente. Con el propósito de poder conocer la perspectiva de la profesora respecto al curso, ayudándonos a complementar la panorámica obtenida de las clases implementadas y todos los instrumentos de recolección de datos.

### 3.4 Aplicación

Como mencionamos anteriormente en las tablas 2 y 3 utilizamos el método ECBI, este método divide la enseñanza en 4 etapas o fases, las cuales son: focalización, exploración, reflexión y evaluación, donde agregamos una retroalimentación para los estudiantes en las partes que más les costaron o donde estuvieron más débiles.

Durante la primera clase, designada a la etapa de focalización, nos dedicamos a repasar los contenidos previos los cuales serán necesarios para las clases de más adelante. Comenzamos saludando a todos los estudiantes e indicando que la clase consistiría en un repaso sobre los fenómenos ondulatorios y la historia de la luz, por lo cual el objetivo de la clase sería “identificar los fenómenos ondulatorios y la historia de la luz”.

Antes de dar inicio a los fenómenos ondulatorios, solicitamos que nos entregaran el consentimiento informado que se les entregó días antes para que pudieran mostrárselos a sus apoderados. Posteriormente, aplicamos la encuesta motivacional a modo de pre-test.

Les mostramos la definición de cada fenómeno y una imagen de cada uno para una mayor comprensión, acompañado de un ejemplo en vida real. Para la reflexión de la onda les mostramos el rebote en distintas superficies mediante una pelota de tenis; para la refracción los hicimos visualizar una flecha a través de un vaso de agua; para la

difracción les presentamos un CD donde se difractan la luz; para la absorción una pelota de tenis rebotando en una superficie lisa (en esta rebota hart) y luego en una superficie rugosa (en esta rebota casi nada), para la polarización ocupamos lentes de sol y para la interferencia teníamos dos situaciones, en una juntábamos muchas linternas para representar la interferencia constructiva y para la interferencia destructiva hicimos chocar dos ondas de agua. Todas estas situaciones se les mostraban a los estudiantes puesto por puesto para que todos pudieran ver estas representaciones de fenómenos de luz

Luego de todos estos ejemplos nos dedicamos a exponer la historia de la luz, donde destacamos las fechas más importantes con sus descubrimientos como por ejemplo, la Ley de Snell, la velocidad de la luz; teorías como, por ejemplo, la teoría ondulatoria y la corpuscular; y representantes como Isaac Newton, Huygens, Einstein, entre otros; para finalizar con la dualidad de la luz la cual dio el paso a hablar de los fenómenos ondulatorios pero específicamente de la luz.

Terminamos la clase realizando un resumen de esta misma, después pasamos la lista y les informamos que haríamos la clase siguiente. Antes de terminar, la profesora mentora indicó que la siguiente clase comenzaría con un cuestionario al azar para reforzar los contenidos vistos en clase.

La segunda clase (ver Clase 2, tabla 3), designada a la etapa de la exploración, empezó con el cuestionario el cual había indicado la profesora mentora la clase pasada, luego de terminar el cuestionario nos dedicamos a hacer un repaso de cada uno de los fenómenos para que todos quedaran claros respecto al tema. Terminado el cuestionario y el resumen, les informamos que se organizaran grupos de trabajo ya que nos dedicaríamos a trabajar con experimentos. Utilizamos un sistema rotativo para que todos los grupos pudieran interactuar con cada experimento.

Utilizamos un sistema rotativo con los seis experimentos a trabajar (ver Clase 2 y 3, Tabla 3); Experimento nº1: Viaje del Laser, Experimento nº2: Holograma 3D (se llevaron dos hologramas para poder abarcar más grupos de trabajo), Experimento nº3: Camino de la Luz, se dividió en dos experimentos, en uno debían utilizar espejos y un láser y en el otro espejo y una figura; Experimento nº4: Doble rendija.



Figura 11: Experimento nº1: Viaje del Laser.



Figura 12: Experimento nº2: Holograma 3D.



Figura 13: Experimento nº3: Camino de la Luz, espejos y láser.



Figura 14: Experimento nº3: Camino de la Luz, espejos y figura.

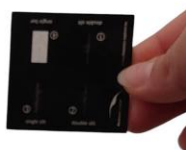


Figura 15: Experimento nº4: Doble rendija.

Para esta etapa (exploración) a los estudiantes se les entregó la Guía de “Fenómenos Ondulatorios” (ver Anexo nº3: Guía de laboratorio) a completar en base a los distintos experimentos, donde debían plantear hipótesis de cada uno; una vez planteada, se les hizo entrega de una hoja con las instrucciones a seguir para que realizaran los experimentos correctamente; una vez realizado el experimento, debían indicar si se cumplía lo que habían indicado anteriormente, describir lo que sucedió, especificar cuál es el fenómeno representado en cada experimento y justificar su respuesta.

La tercera clase los y las estudiantes se dedicaron a trabajar exclusivamente en los experimentos que estaban realizando la clase anterior, se les indicó a ellos y ellas que para evaluar esta unidad debían elaborar un informe de laboratorio, para el cual se les entregó el protocolo a seguir al final de la clase.

Durante la cuarta clase, designada a la etapa de reflexión, a los estudiantes se les dió tiempo para que terminaran sus informes. Una vez completado el tiempo dado, se designaron experimentos a cada grupo de trabajo para que expusieran sus respuestas y datos obtenidos por medio de la experimentación.

La exposición consistía en dar a conocer la hipótesis que crearon en base al experimento y si es que se cumplió o no, explicar con qué fenómeno lo relacionaron y por qué, finalizando con preguntas provenientes de sus compañeros y profesores. Seguido de esto, se aplicó la autoevaluación.

Durante la quinta clase, nos dedicamos a la retroalimentación de los informes, al inicio de la clase luego del saludo cordial nos dedicamos a repasar ejemplos de estos fenómenos y cómo identificarlos, para terminar de reforzar esto nos dedicamos a un juego, los mismo grupos de trabajo compiten grupo versus grupo, la actividad consistió en darles ejemplos y ellos tenían que ubicarlos en el fenómeno de la luz correcto, el primer grupo en ordenar todos los ejemplos de manera correcta ganaba el juego, hubo una gran participación de parte de los alumnos.

Luego de terminar la retroalimentación, aplicamos la encuesta de motivación a modo de post test. Seguido de esto, nos dedicamos a llamar grupo por grupo para mostrarles su informe, notas y rúbrica. A cada alumno se le agregó sus respectivas décimas y sus notas finales. Terminamos la clase pasando lista y despidiéndonos cordialmente de todos.

## Capítulo 4: Resultados

En este capítulo mostramos los distintos resultados obtenidos a lo largo de las intervenciones realizadas en el Liceo Comercial de Lota mediante el método ECBI.

Como fue explicado en el Capítulo de Metodología, aplicamos el cuestionario a los y las estudiantes en forma de pre-test antes de todas las intervenciones y un post-test en las últimas clases. Al momento de aplicar el primero, el cuestionario y retroalimentación abarcó más tiempo de lo esperado al inicio de la clase, los grupos de trabajo no alcanzaron a pasar por todos los experimentos, por este mismo motivo repetimos el mismo procedimiento en la siguiente sesión, pasamos la lista y terminamos la clase.

Los y las estudiantes lograron completar la guía y reunir toda la información necesaria para rellenar su informe de laboratorio, supervisamos los grupos de trabajo, hicimos entrega del protocolo del informe junto con indicar en qué consistiría la siguiente clase y finalizamos con la toma de asistencia.

Todos los grupos completaron las exposiciones y entregaron sus informes, gracias a esto pudimos conseguir distintos tipos de resultados, los cuales se especifican a continuación. Como fue mencionado antes, estos van desde los datos recolectados por medio de las encuestas (pre y post test), la autoevaluación, las calificaciones de los informes y los datos de las guías de observación. Añadiendo a esto, la perspectiva de la profesora de ciencias naturales del establecimiento, dato obtenido por medio de la entrevista.

Los datos obtenidos a través de la encuesta (pre y post test) son analizados por medio de gráficos, mostrando el porcentaje obtenido en cada respuesta, donde el estudiante indica que tan de acuerdo o en desacuerdo se encuentra ante la pregunta.

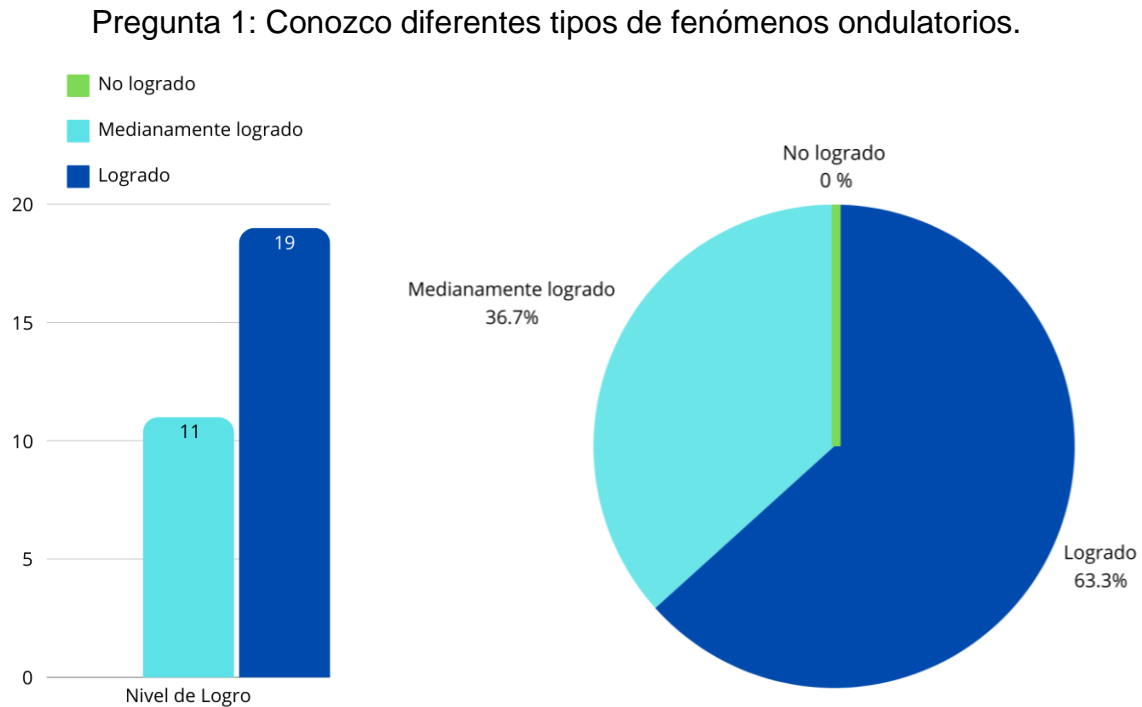
La autoevaluación, al igual que la encuesta, son analizada con gráficos; donde el estudiante indica si logró o no logró el aprendizaje indicado en cada pregunta. Las calificaciones que obtuvieron los estudiantes en sus informes son analizadas por medio de un gráfico de barras.

Finalizando con los datos obtenidos de las guías de observación y la entrevista a la profesora, donde destacaremos la información más importante; la entrevista completa al igual que las guías de observación estarán disponibles en el anexo.

## 4.1 Resultados cuantitativos

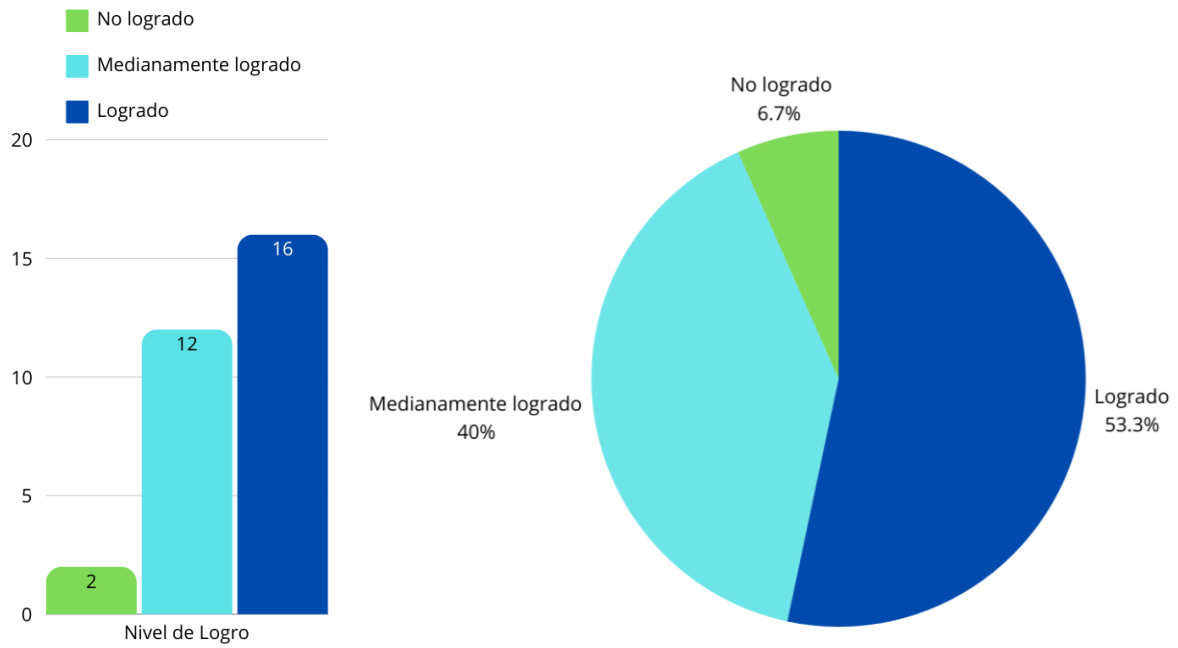
### 4.1.1 Gráficos Autoevaluación:

Los siguientes resultados corresponden a las distintas preguntas realizadas en la autoevaluación (Anexo nº4).



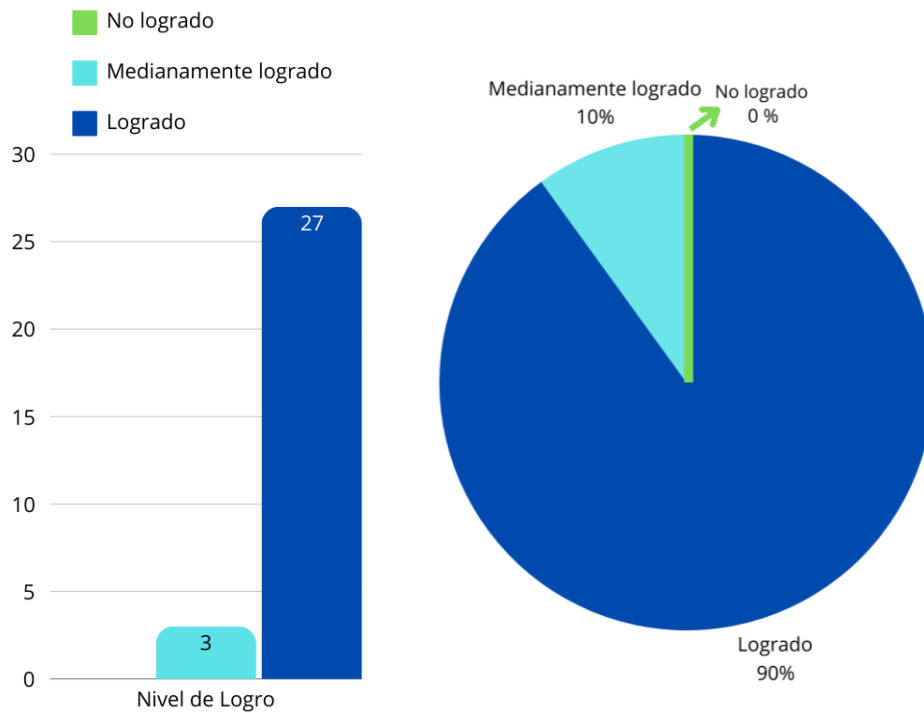
Como podemos ver en los gráficos, no hubo ningún estudiante que no lograra conocer diferentes tipos de fenómenos ondulatorios y más de la mitad dio por logrado este conocimiento. Aquellos que respondieron medianamente logrado, se debe a que tienen dificultades con uno o dos de los fenómenos vistos en clases.

## Pregunta 2: Conozco la historia de la luz.



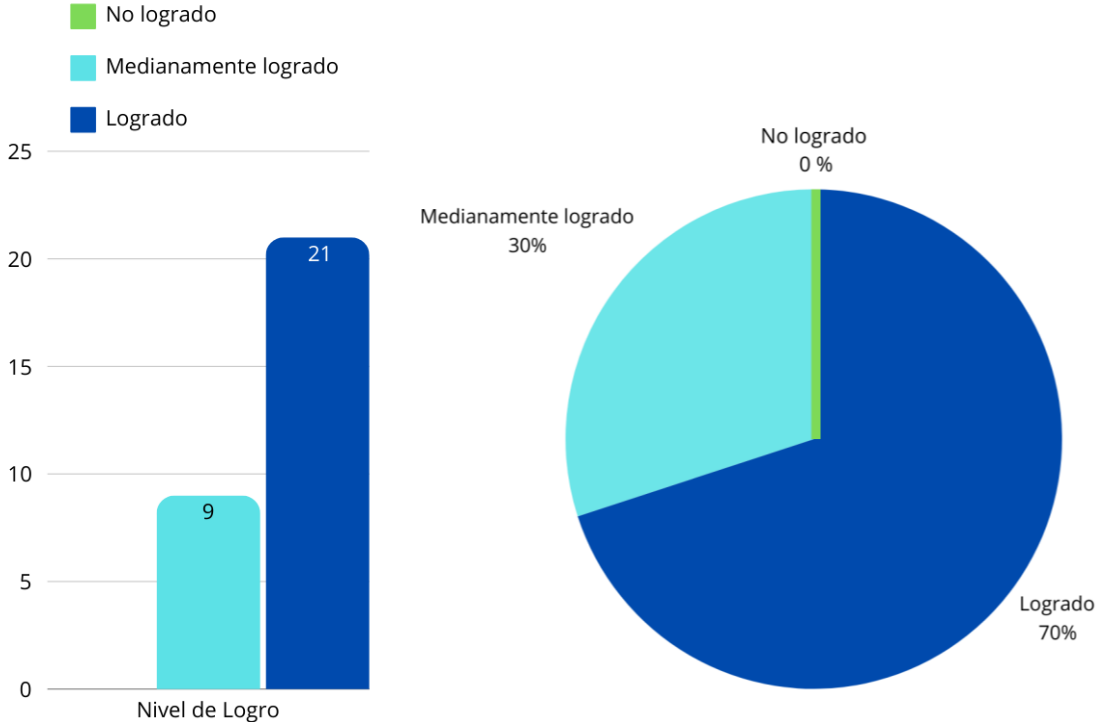
Si bien la mayoría dio por logrado este conocimiento; los demás porcentajes se deben a que fue algo que únicamente vimos durante la primera clase y no indagamos en ello en el resto de las actividades.

Pregunta 3: Relacioné de manera correcta los experimentos con el fenómeno ondulatorio correspondiente.



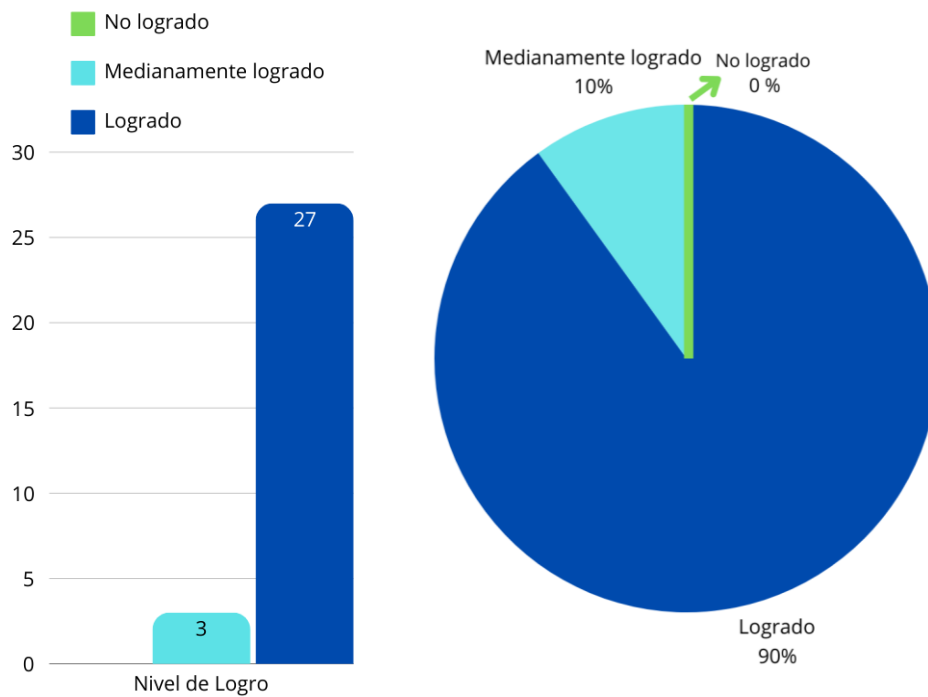
Todos los estudiantes lograron relacionar de manera correcta los experimentos con el fenómeno ondulatorio correspondiente.

Pregunta 4: Expliqué detalladamente los fenómenos vistos en clases.



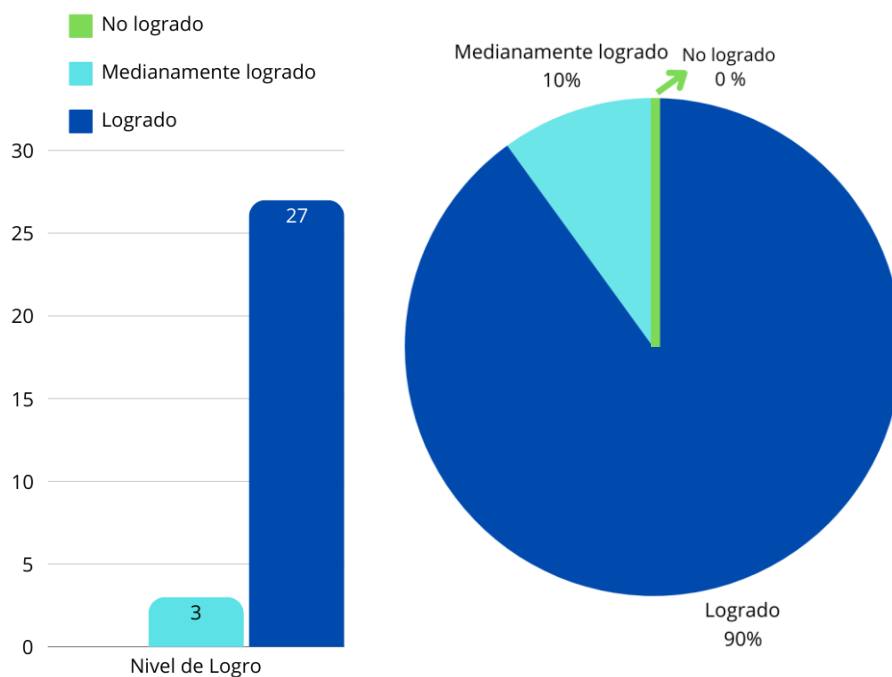
La gran mayoría de los estudiantes logró explicar en detalle los fenómenos vistos en clases.

Pregunta 5: Trabajé en equipo de manera ordenada y respetuosa.



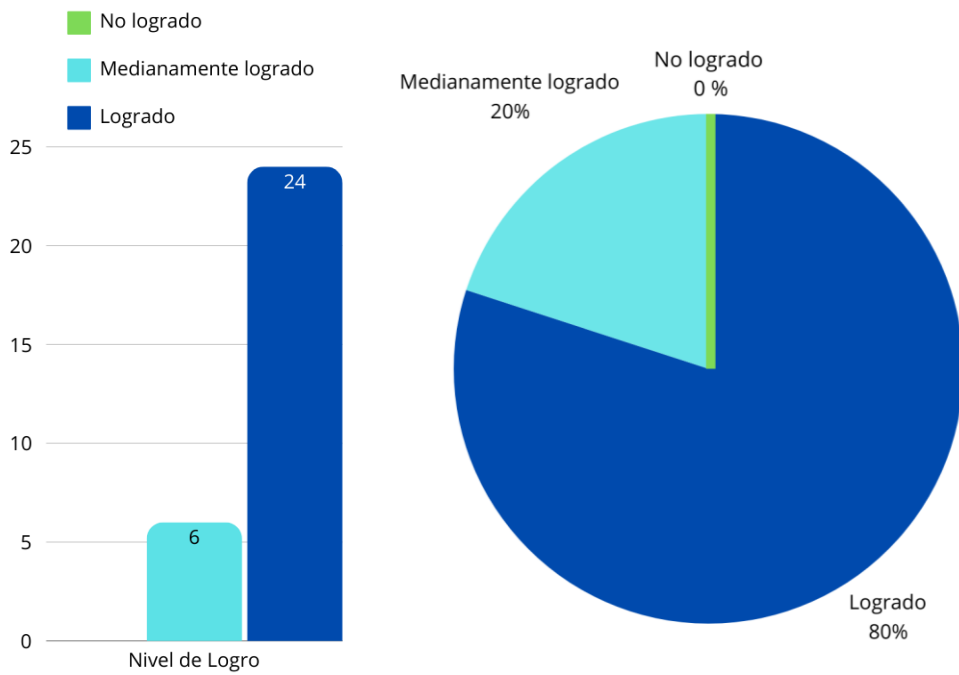
Todos los estudiantes trabajaron en equipo de manera ordenada y respetuosa.

Pregunta 6: Seguí las instrucciones y manipulé correctamente los experimentos.



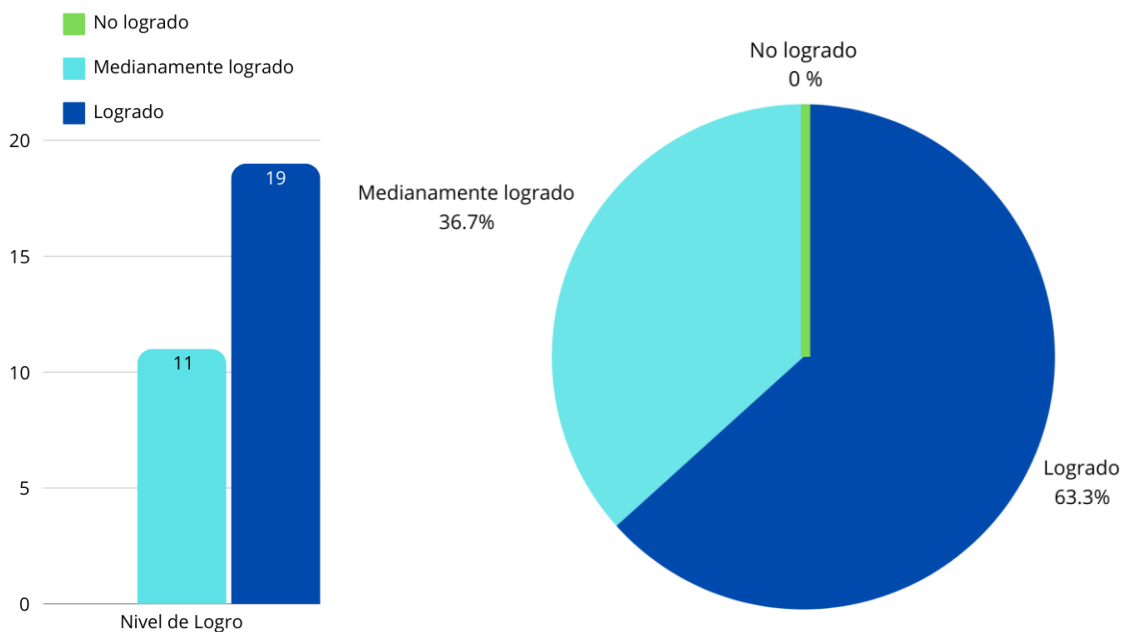
Todos los estudiantes siguieron las instrucciones y manipularon correctamente los experimentos.

Pregunta 7: Logré completar los distintos desafíos durante los experimentos.



Todos los estudiantes lograron completar los distintos desafíos durante los experimentos.

Pregunta 8: Me preparé para las clases con tiempo y estudiando mucho.



En general, los estudiantes se prepararon para las clases con tiempo y estudiando mucho.

#### 4.1.2 Gráficos generales del curso en la Encuesta de motivación estudiantil:

Los siguientes resultados corresponden a las distintas preguntas realizadas en la Encuesta de Motivación Estudiantil (ver Anexo nº1); donde compararemos por medio de gráficos los resultados del curso a modo pre y post test de cada pregunta.

Pregunta 1: Cuando un profesor pide voluntarios para hacer un problema o una tarea, suelo ofrecerme yo, porque si te equivocas, te corrige y así aprendes más.

Pre-test:



Post-test:



De acuerdo a las gráficas de pre y post test, podemos inferir que el porcentaje de respuesta a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) aumentó significativamente; y que se mantuvo el porcentaje en contra (T. en desacuerdo + Desacuerdo). Lo que nos indica que los estudiantes después de las intervenciones perdieron cierto miedo a equivocarse.

Pregunta 2: Si puedo, lo primero que miro al terminar un trabajo es si está mejor que el que han hecho otras personas.

Pre-test:



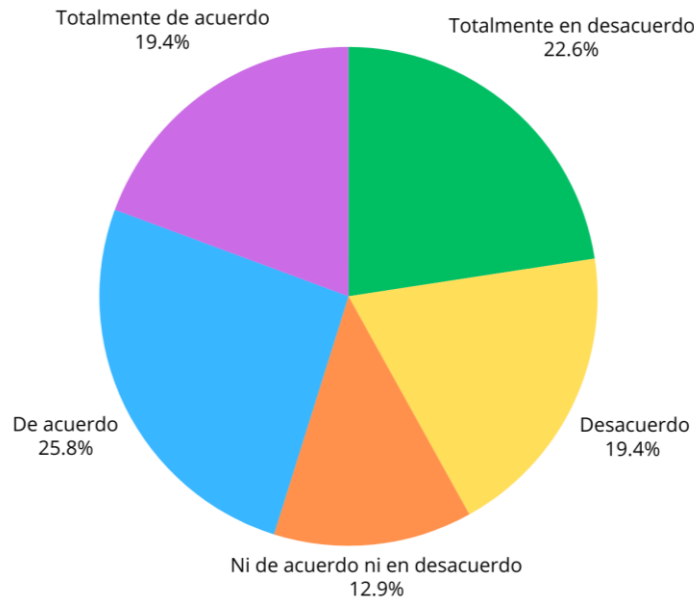
Post-test:



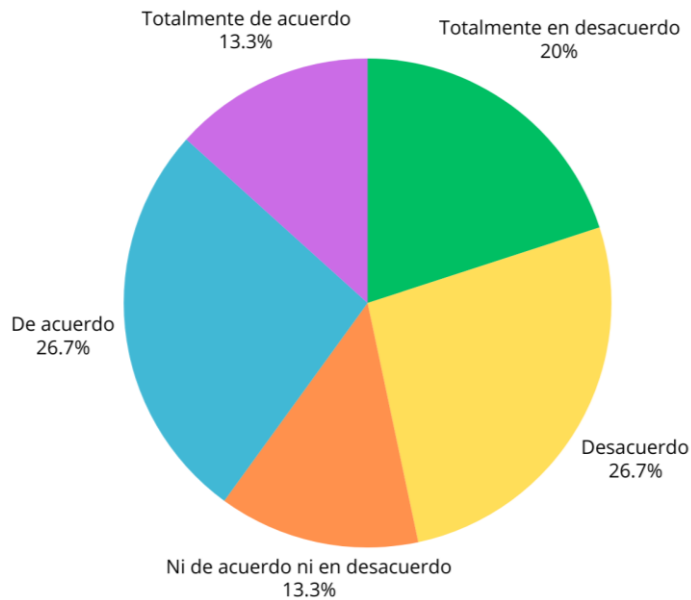
Podemos inferir que el porcentaje a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) disminuyó, al igual que el porcentaje en contra (T. en desacuerdo + Desacuerdo). Indicando que la competencia no es muy relevante para los estudiantes a nivel general.

Pregunta 3: Cuando me pregunta el profesor a veces me pongo tan nervioso que me bloqueo y se me olvida lo que he estudiado.

Pre-test:



Post-test:



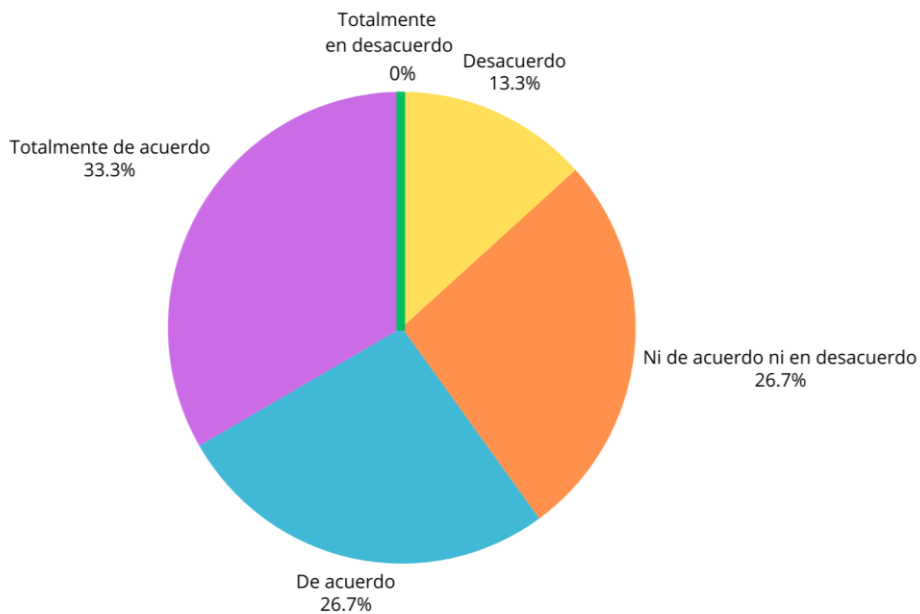
De los gráficos podemos inferir que disminuyó el porcentaje a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) y aumentó el porcentaje en contra (T. en desacuerdo + Desacuerdo). Siendo pequeña la diferencia de porcentajes, se infiere que si bien los estudiantes perdieron cierto miedo a equivocarse, hay pequeños grupos de alumnos que mantienen su timidez.

Pregunta 4: Si mis padres o mi profesor me ofrecen algo para sacar una determinada nota, me esfuerzo mucho más por aprender.

Pre-test:



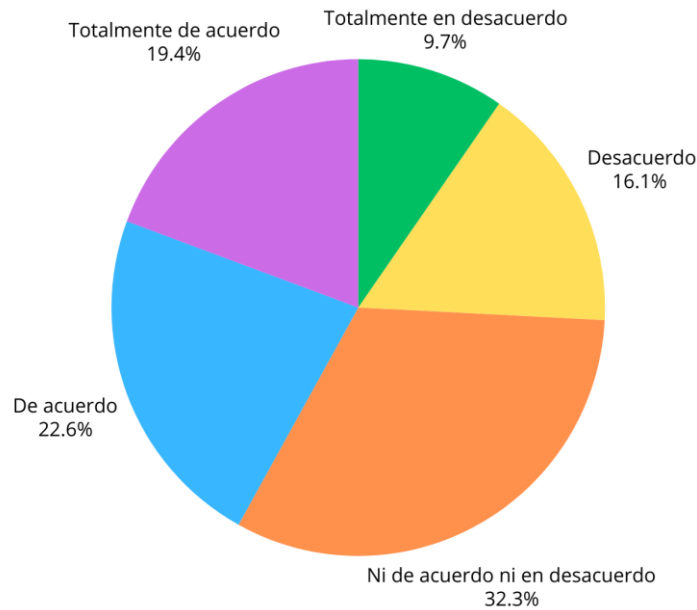
Post-test:



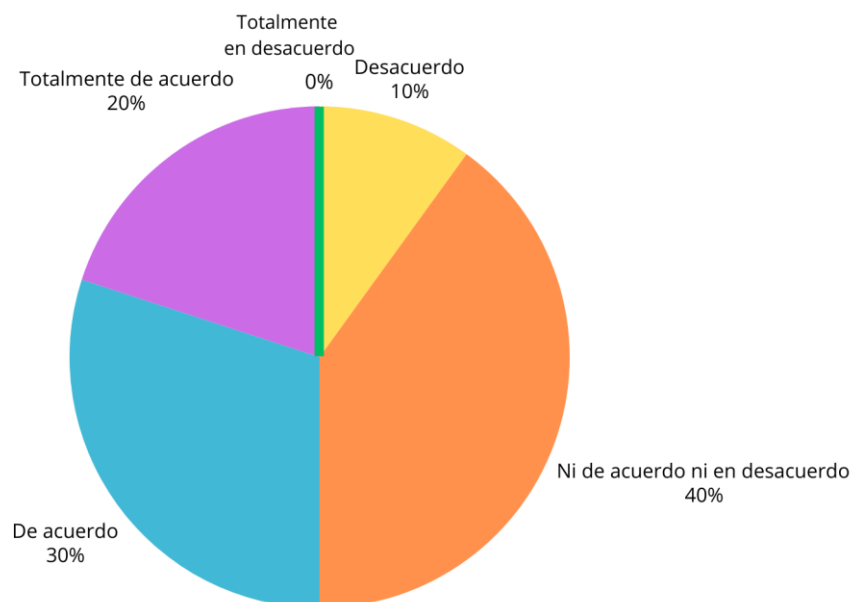
De los gráficos se infiere que se mantuvo el porcentaje a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) y aumentó el porcentaje en contra (T. en desacuerdo + Desacuerdo). Lo que nos indica que hay un grupo de estudiantes que no perciben la motivación externa como un influyente en su nivel de esfuerzo.

Pregunta 5: Es un hecho que mi interés por aprender aumenta cuando pienso que lo que estoy estudiando puede servirme para ayudar a otras personas.

Pre-test:



Post-test:



Se infiere que el porcentaje a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) aumentó y que disminuyó el porcentaje en contra (T. en desacuerdo + Desacuerdo). Indicando que el interés de los estudiantes se ve influenciado por el deseo de ayudar o ser útil.

Pregunta 6: Normalmente preparo los exámenes con tiempo y estudiando mucho.

Pre-test:



Post-test:



Se infiere que el porcentaje a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) se mantuvo, y que el porcentaje en contra (T. en desacuerdo y Desacuerdo) disminuyó. Lo que indica que, si observamos los porcentajes, hay cierto grupo de estudiantes que posee un hábito de estudio y otro grupo que no.

Pregunta 7: Estudio con regularidad, no solo cuando tengo pruebas, porque me resulta agradable comprobar que lo que trato de aprender son cosas útiles.

Pre-test:



Post-test:



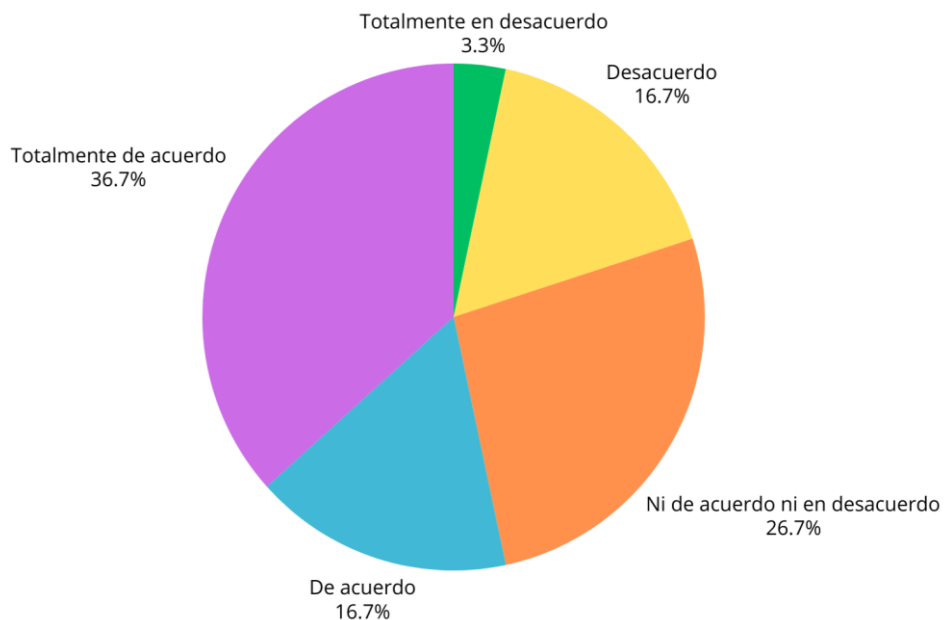
Se infiere que el porcentaje a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) se mantuvo y que el porcentaje en contra (T. en desacuerdo + Desacuerdo) disminuyó. Indicando que hay grupos de estudiantes que al ver o comprobar la utilidad de la materia se esfuerzan más.

Pregunta 8: Si tengo un poco de tiempo para hacer una tarea que debo entregar al profesor me concentro mejor y rindo más.

Pre-test:



Post-test:



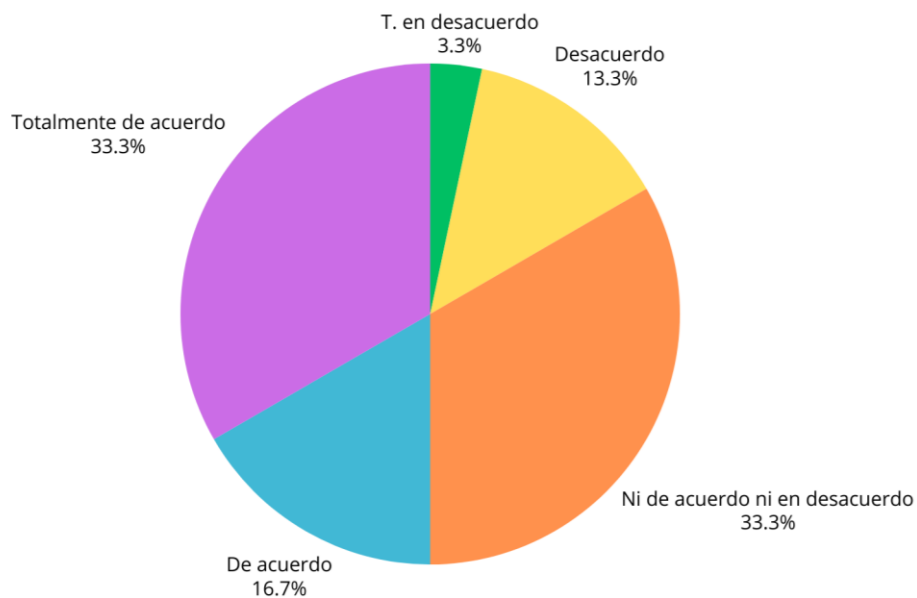
Se infiere que el porcentaje a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) aumenta, a diferencia del porcentaje en contra (T. en desacuerdo + Desacuerdo) que disminuye. Lo que nos indica que los estudiantes poseen una respuesta positiva a la presión externa.

Pregunta 9: En clase, si tengo que estudiar o trabajar con algún compañero/a, pongo más interés y lo hago más a gusto y mejor que si he de trabajar solo/a.

Pre-test:



Post-test:



Se infiere que el porcentaje a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) aumentó y que disminuyó el porcentaje en contra (T. en desacuerdo + Desacuerdo). Indicando que el interés de los estudiantes aumenta al trabajar en grupos o duplas.

Pregunta 10: Cuando veo que los profesores me escuchan con atención y me tratan con respeto, es cuando realmente pongo interés y me esfuerzo por aprender.

Pre-test:



Post-test:



Se infiere que se mantiene el porcentaje a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) al igual que el porcentaje en contra (T. en desacuerdo + Desacuerdo). Indicando que la mayoría del curso (70%) está de acuerdo en que aumenta su interés si se les mantiene un trato respetuoso.

Pregunta 11: A menudo doy mi opinión aunque nadie me la pida, porque me gusta que se me tenga en cuenta.

Pre-test:



Post-test:



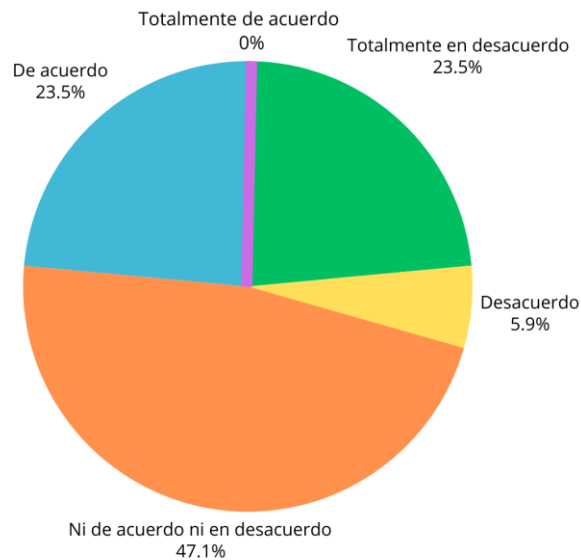
Se infiere de los gráficos que el porcentaje a favor (T. de acuerdo + De acuerdo) se mantiene, a diferencia del porcentaje en contra (T. en desacuerdo + Desacuerdo) que disminuye. Indicando que hay un grupo de estudiantes que poseen un deseo de influir en los otros.

#### 4.1.3 Gráficos Encuesta de motivación estudiantil, hombres:

Los siguientes resultados corresponden a las distintas preguntas realizadas en la Encuesta de motivación estudiantil (ver Anexo nº1); esta vez comparando las respuestas de los estudiantes masculinos del curso.

Pregunta 1: Cuando un profesor pide voluntarios para hacer un problema o una tarea, suelo ofrecerme yo, porque si te equivocas, te corrige y así aprendes más.

Pre-test:



Post-test:



El porcentaje a favor aumentó considerablemente mientras que el porcentaje en contra disminuyó, ya que preferían aprender más que quedarse con la duda.

Pregunta 2: Si puedo, lo primero que miro al terminar un trabajo es si está mejor que el que han hecho otras personas.

Pre-test:



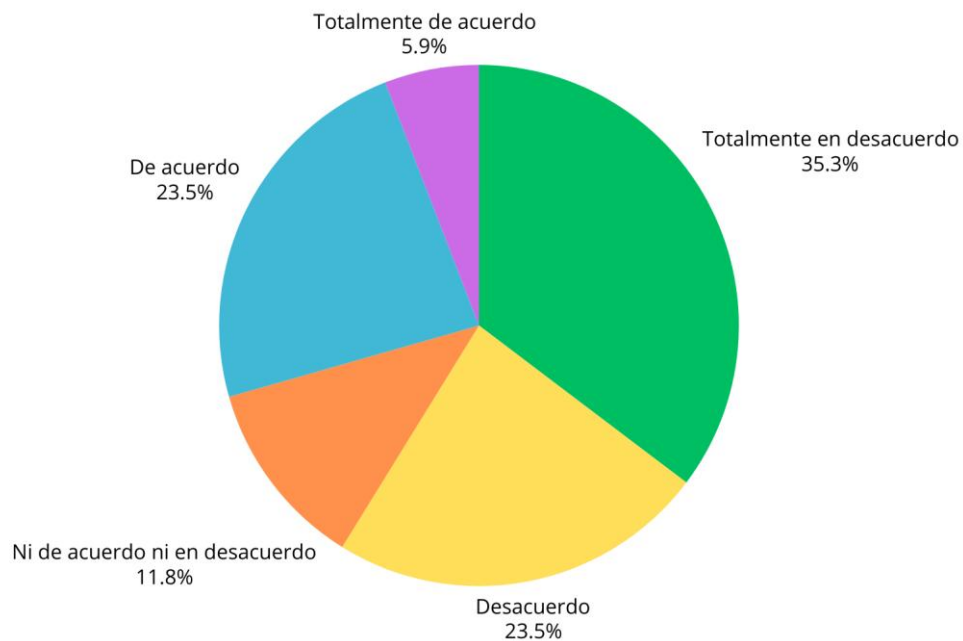
Post-test:



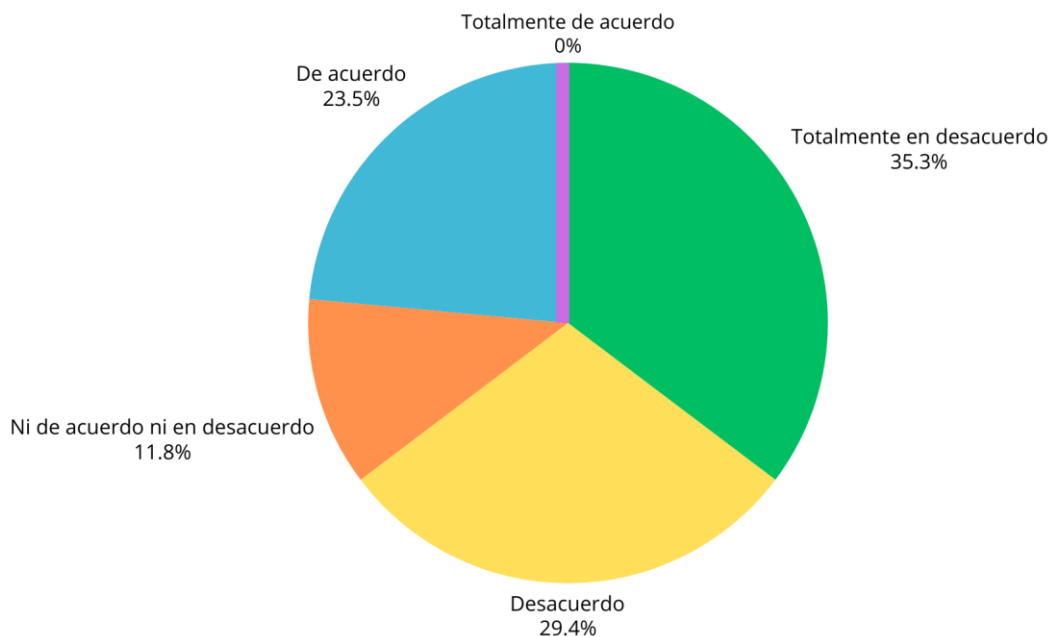
El porcentaje a favor disminuyó levemente, en cambio el porcentaje en contra disminuyó considerablemente debido a que a cada grupo le tocó un experimento distinto en las intervenciones por lo que todos tenían cosas distintas.

Pregunta 3: Cuando me pregunta el profesor a veces me pongo tan nervioso que me bloqueo y se me olvida lo que he estudiado.

Pre-test:



Post-test:



Disminuyó el porcentaje a favor debido a que los estudiantes al final de la intervención ya habían obtenido más confianza al momento de participar.  
Aumentó el porcentaje en contra porque ya no sentía tantos nervios al participar.

Pregunta 4: Si mis padres o mi profesor me ofrecen algo para sacar una determinada nota, me esfuerzo mucho más por aprender.

Pre-test:



Post-test:



Aumentó el porcentaje a favor debido a que hay un grupo de hombres que les gusta competir.  
Aumentó el porcentaje en contra debido a que otro grupo no necesita un incentivo para participar en actividades.

Pregunta 5: Es un hecho que mi interés por aprender aumenta cuando pienso que lo que estoy estudiando puede servirme para ayudar a otras personas.

Pre-test:



Post-test:



Aumentó el porcentaje a favor y disminuyó el porcentaje en contra debido a que les gusta participar en actividades del liceo, al saber que podían replicar los experimentos para la semana de ciencias se motivaron para poder ayudar.

Pregunta 6: Normalmente preparo los exámenes con tiempo y estudiando mucho.

Pre-test:



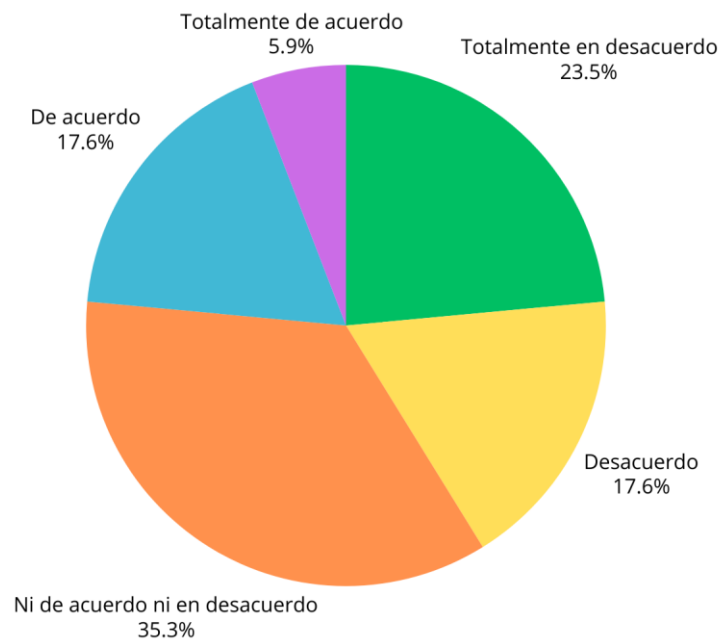
Post-test:



Se mantuvo el porcentaje a favor y disminuyó el porcentaje en contra, esto se debe a que un grupo tiene un leve hábito de estudio y otro asume que no estudia a menos que sea necesario.

Pregunta 7: Estudio con regularidad, no solo cuando tengo pruebas, porque me resulta agradable comprobar que lo que trato de aprender son cosas útiles.

Pre-test:



Post-test:



Aumentó el porcentaje a favor y aumentó el porcentaje en contra debido a que un grupo por motivos de interrogantes dentro de la clase se dedicó a estudiar, mientras otro siguió con su mismo hábito normal de estudio.

Pregunta 8: Si tengo un poco de tiempo para hacer una tarea que debo entregar al profesor me concentro mejor y rindo más.

Pre-test:



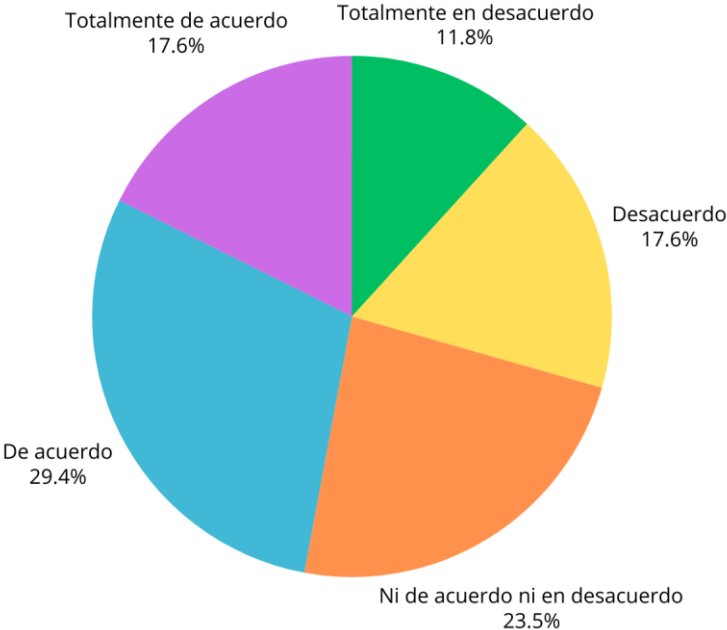
Post-test:



Aumentó el porcentaje a favor y disminuyó el porcentaje en contra porque dejaron los trabajos a última hora y al momento de hacer todo apurado se dieron cuenta que eran más eficientes con esa forma de trabajo respecto a los informes.

Pregunta 9: En clase, si tengo que estudiar o trabajar con algún compañero/a, pongo más interés y lo hago más a gusto y mejor que si he de trabajar solo/a.

Pre-test:



Post-test:



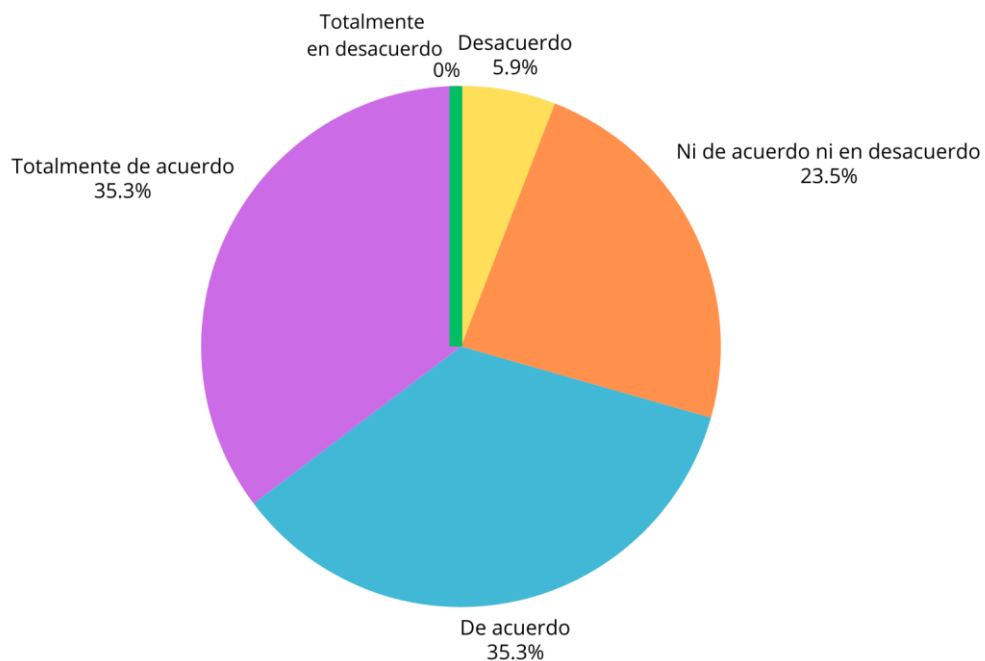
Aumentó el porcentaje a favor, ya que a los alumnos les gusta trabajar con sus pares. Disminuyó el porcentaje en contra debido a que trabajar en grupos se les hace más fácil.

Pregunta 10: Cuando veo que los profesores me escuchan con atención y me tratan con respeto, es cuando realmente pongo interés y me esfuerzo por aprender.

Pre-test:



Post-test:



Disminuyó el porcentaje a favor y aumentó el porcentaje en contra debido a que los hombres a pesar de ser respetuosos en clases el respeto no viene a ser un determinante.

Pregunta 11: A menudo doy mi opinión aunque nadie me la pida, porque me gusta que se me tenga en cuenta.

Pre-test:



Post-test:



Se mantuvo el porcentaje a favor, ya que hay un grupo que les gusta opinar para no quedar con dudas al momento de trabajar.

Aumentó el porcentaje en contra debido a que los otros tienden a ser más vergonzosos.

#### 4.1.4 Gráficos Encuesta motivacional, mujeres:

Los siguientes resultados corresponden a las distintas preguntas realizadas en la Encuesta de motivación estudiantil (ver Anexo nº1); esta vez comparando las respuestas de las estudiantes femeninas del curso.

Pregunta 1: Cuando un profesor pide voluntarios para hacer un problema o una tarea, suelo ofrecerme yo, porque si te equivocas, te corrige y así aprendes más.

Pre-test:



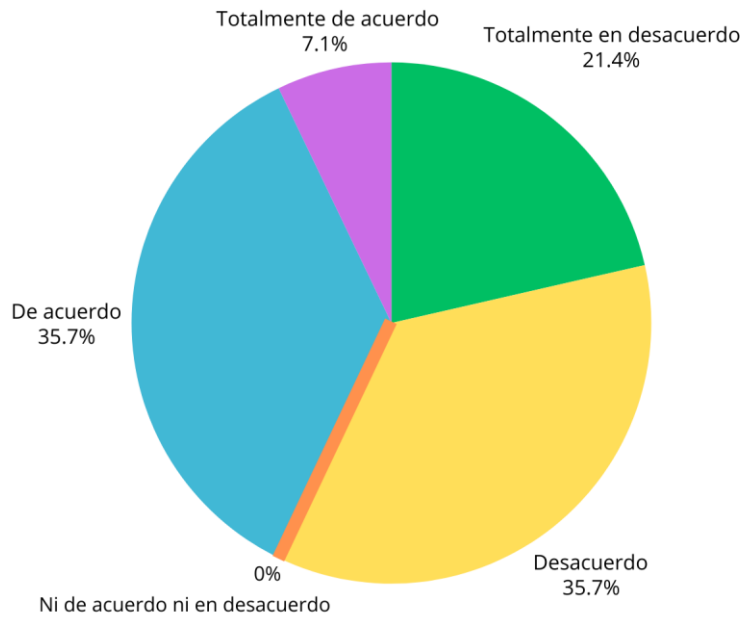
Post-test:



Disminuyó el porcentaje a favor debido a que se sienten en más confianza, en cambio, se mantuvo el porcentaje en contra porque otro grupo tiende a ser más tímido.

Pregunta 2: Si puedo, lo primero que miro al terminar un trabajo es si está mejor que el que han hecho otras personas.

Pre-test:



Post-test:



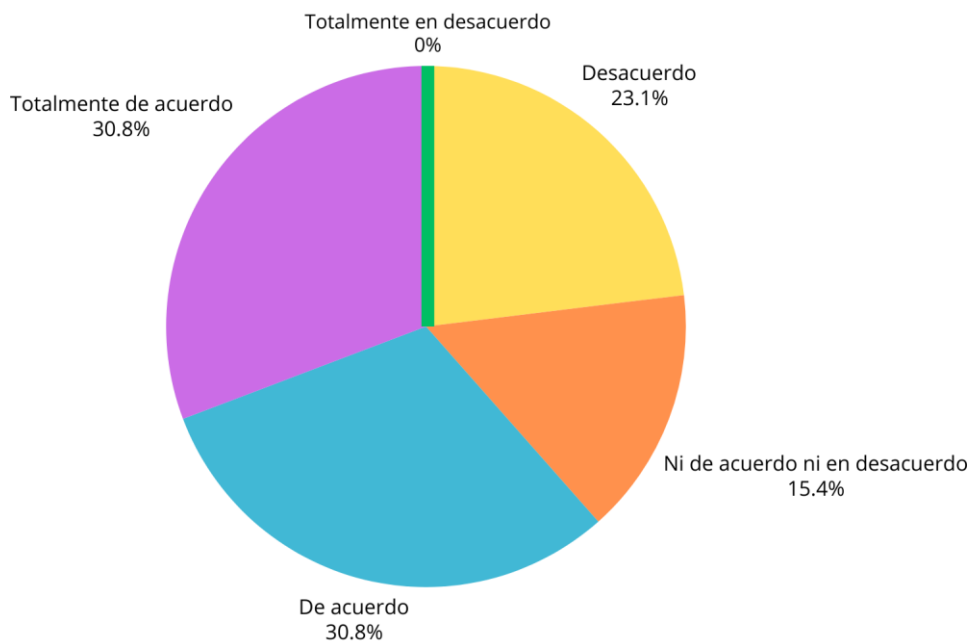
Disminuyó el porcentaje a favor porque a cada grupo le tocó tema distinto, no hay necesidad  
Disminuyó el porcentaje en contra porque la mayoría no se fue ni uno ni otro.

Pregunta 3: Cuando me pregunta el profesor a veces me pongo tan nervioso que me bloqueo y se me olvida lo que he estudiado.

Pre-test:



Post-test:



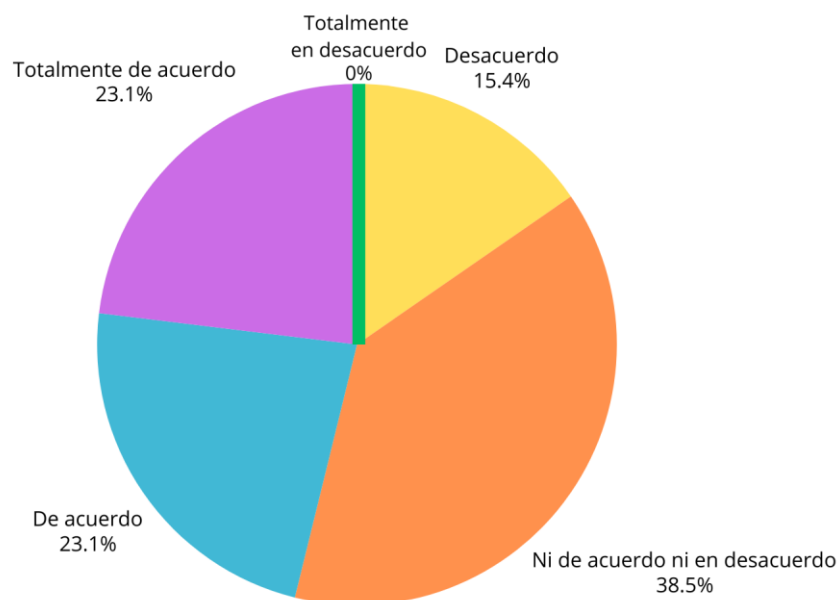
Se mantuvo el porcentaje a favor debido a que a muchas les cuesta expresarse aún. Se mantuvo el porcentaje en contra porque igualmente hay un grupo que no le afecta.

Pregunta 4: Si mis padres o mi profesor me ofrecen algo para sacar una determinada nota, me esfuerzo mucho más por aprender.

Pre-test:



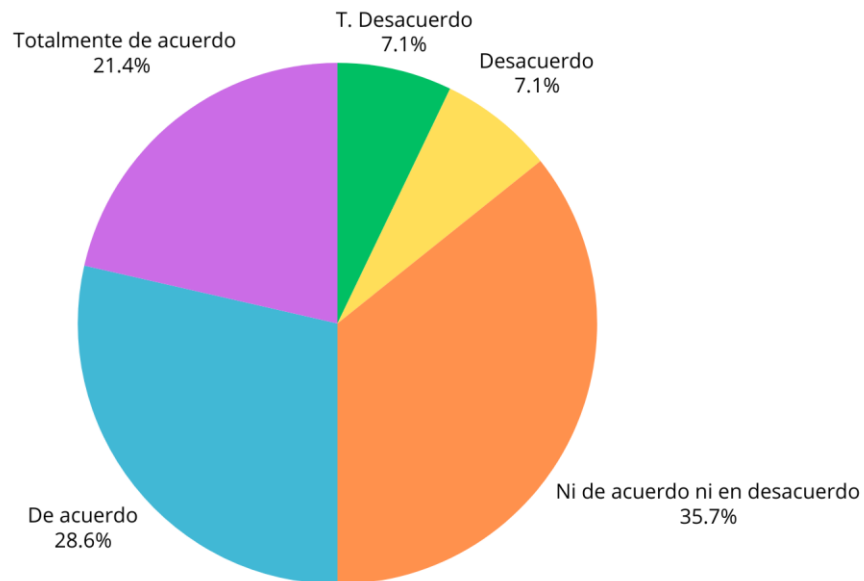
Post-test:



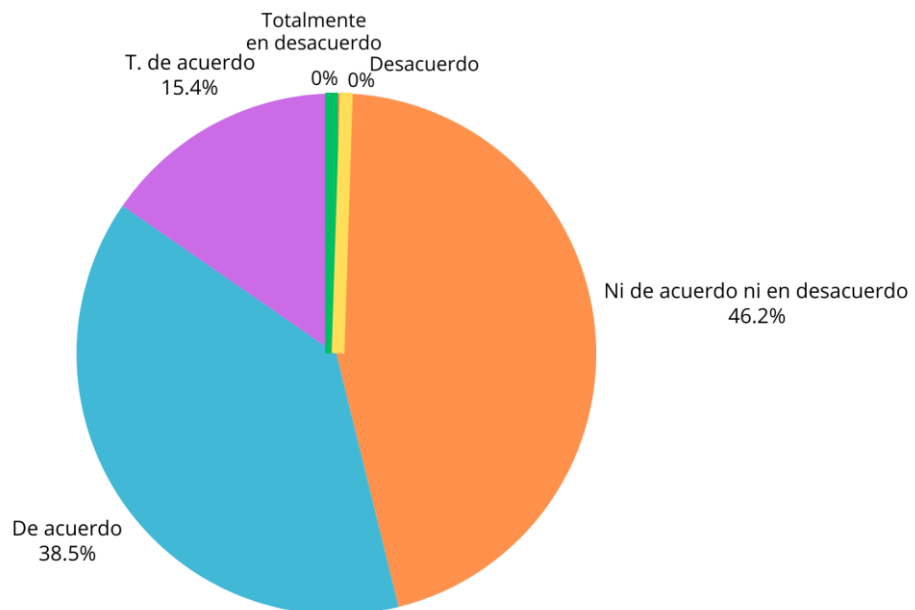
Disminuyó el porcentaje a favor debido a que a muchos no les interesa un premio. Se mantuvo el porcentaje en contra porque un grupo está decidido a trabajar sin un incentivo.

Pregunta 5: Es un hecho que mi interés por aprender aumenta cuando pienso que lo que estoy estudiando puede servirme para ayudar a otras personas.

Pre-test:



Post-test:



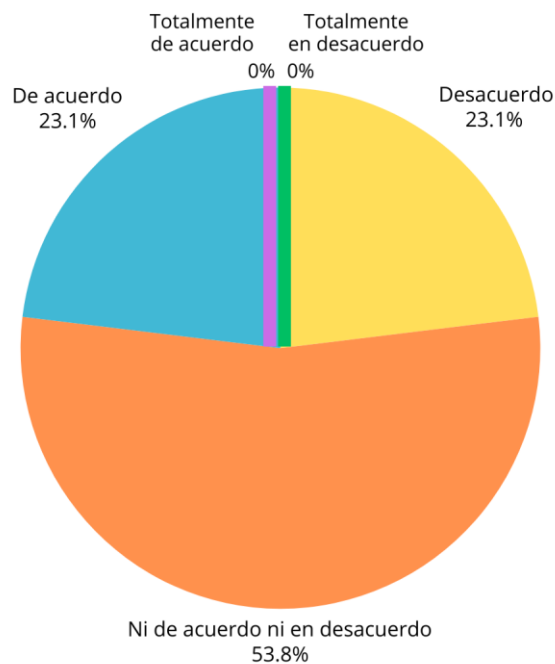
Aumentó el porcentaje a favor debido a que este curso le gusta colaborar en todo. Disminuyó el porcentaje en contra porque al saber que pueden utilizar estos conocimientos más adelante se motivan para poder replicarlos o expresarlos.

Pregunta 6: Normalmente preparo los exámenes con tiempo y estudiando mucho.

Pre-test:



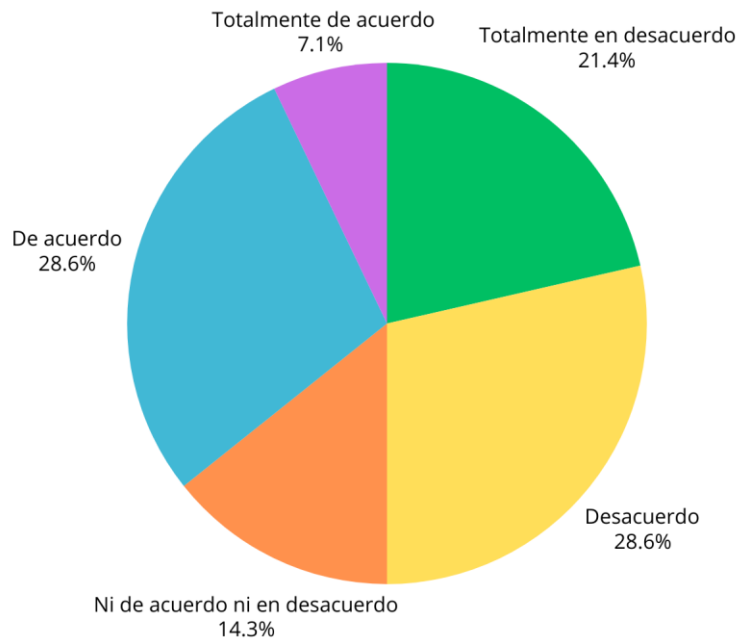
Post-test:



Disminuyó el porcentaje a favor y disminuyó el porcentaje en contra, esto se debe a que las alumnas no poseen un hábito de estudio tan marcado aún.

Pregunta 7: Estudio con regularidad, no solo cuando tengo pruebas, porque me resulta agradable comprobar que lo que trato de aprender son cosas útiles.

Pre-test:



Post-test:



Disminuyó el porcentaje a favor y disminuyó el porcentaje en contra, por lo mismo que mencionaba en la pregunta anterior, estudian pero solo cuando es necesario.

Pregunta 8: Si tengo un poco de tiempo para hacer una tarea que debo entregar al profesor me concentro mejor y rindo más.

Pre-test:



Post-test:



Aumentó el porcentaje a favor y disminuyó el porcentaje en contra debido a que están acostumbradas a dejar los trabajos a último minuto ya que saben que ahí rinden más.

Pregunta 9: En clase, si tengo que estudiar o trabajar con algún compañero/a, pongo más interés y lo hago más a gusto y mejor que si he de trabajar solo/a.

Pre-test:



Post-test:



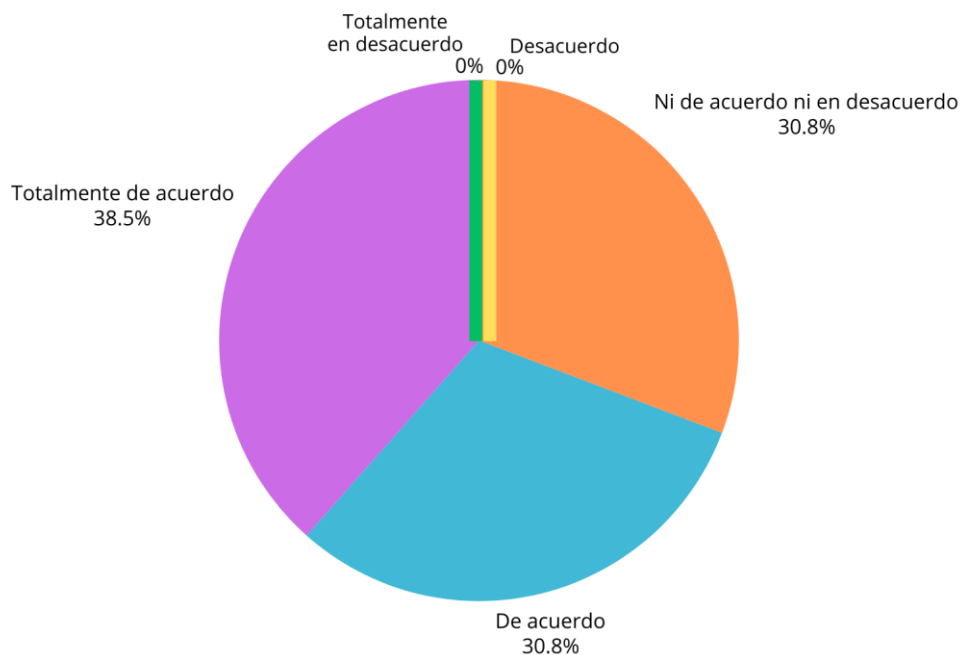
Aumentó el porcentaje a favor y disminuyó el porcentaje en contra porque a las mujeres les gusta trabajar más en equipo, ya que se saben distribuir y divertirse al trabajar en pares o grupo.

Pregunta 10: Cuando veo que los profesores me escuchan con atención y me tratan con respeto, es cuando realmente pongo interés y me esfuerzo por aprender.

Pre-test:



Post-test:



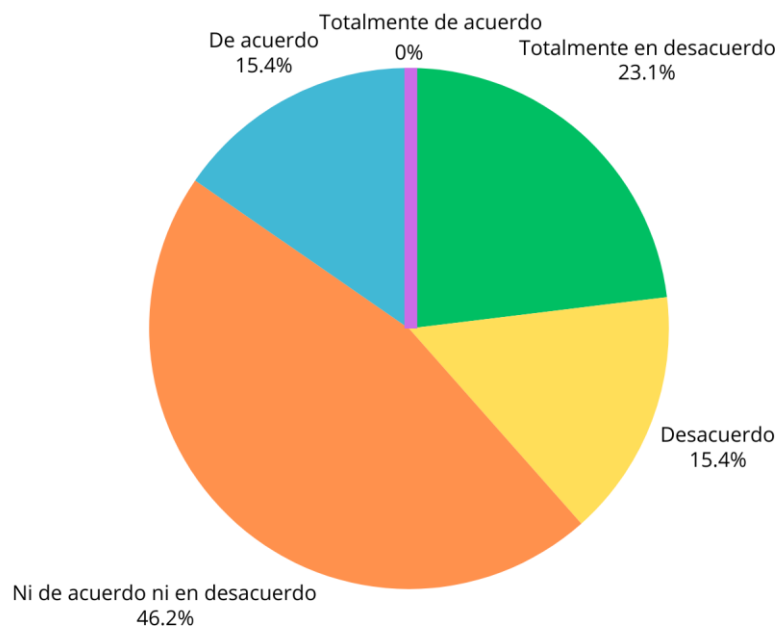
El porcentaje a favor disminuyó al igual que el porcentaje en contra, ya que para ellas el respeto está, pero no es factor determinante de su interés.

Pregunta 11: A menudo doy mi opinión aunque nadie me la pida, porque me gusta que se me tenga en cuenta.

Pre-test:

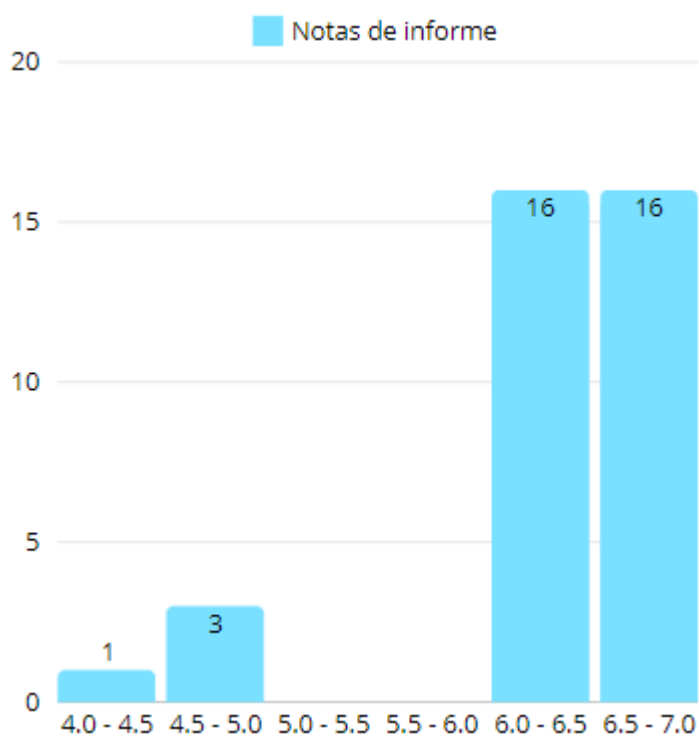


Post-test:



El porcentaje a favor se mantuvo mientras que el porcentaje en contra disminuyó considerablemente, ya que agarraron más confianza y se dedican a opinar para no quedar con dudas dentro de las clases y/o actividades.

#### 4.1.5 Gráfico de barras: Notas de estudiantes.



En este gráfico podemos ver las notas de los informes realizados por los estudiantes del Liceo Comercial de Lota respecto a la Unidad de Ondas.

Podemos ver que la mayoría de las notas están sobre 6, se obtuvo un resultado bastante positivo, sin embargo, tenemos un grupo el cual está fuera de estas notas. Esto se debe a que los estudiantes de ese grupo tuvieron dificultades para estar en las clases, por lo que una clase iban unos del grupo, a la siguiente otros y la comunicación no fue muy buena entre todos, por este motivo ese grupo obtuvo esa nota.

Los resultados demuestran que hubo un gran aprendizaje por parte de los alumnos por lo que podemos decir que la metodología utilizada también tiene sus ventajas al momento de pasar los contenidos.

## 4.2 Resultados cualitativos

Los siguientes resultados corresponden al registro anecdótico realizado en cada clase (Guías de Observación, ver Anexo nº10 y Tabla 3) y a las respuestas de la profesora durante la entrevista (ver Anexo nº11).

### 4.2.1 Guías de Observación

Las guías de observación se encuentran en el Anexo nº10, a continuación se darán a conocer las observaciones finales de cada clase:

- Clase 1:

Los estudiantes muestran participación al momento de presentar los fenómenos ondulatorios debido a clases anteriores; activan conocimientos previos mediante la respuesta de cada concepto.

Muestran curiosidad en la historia de la luz debido a que reconocen a uno de los científicos. Realizan preguntas para identificar a los científicos y participan nombrando ejemplos de cada fenómeno.

Responden correctamente las preguntas correspondientes a cada fenómeno. Logrando completar correctamente la clase de Focalización.

- Clase 2:

Los experimentos presentados captan el interés de los estudiantes, por lo cual participan activamente en la clase mediante la exploración de estos.

Realizan preguntas sobre el funcionamiento y composición de los experimentos.

La mayoría del curso trabaja correctamente junto a sus grupos de trabajo.

- Clase 3:

Esta clase sigue consistiendo en los experimentos por lo cual vemos las mismas actitudes de los estudiantes solo que más activos ya que es su última clase con los experimentos en físico.

(A los estudiantes se les presentan experimentos por lo cual participan activamente en la clase mediante la exploración de estos.

Muchos preguntan cómo hacer ciertos experimentos o sobre qué compuestos.

La mayoría del curso trabaja correctamente junto a sus grupos de trabajo.)

- Clase 4:

Tras la entrega de los informes grupales, se procede a realizar la exposición de los datos obtenidos. Los estudiantes muestran notoria participación y determinación al momento de exponer, además de prestar atención y respetar a sus compañeros en sus turnos.

Al terminar un grupo de exponer se dan 5 minutos de preguntas, no hubo preguntas por parte de los estudiantes a excepción de uno.

Todos los grupos realizan la actividad de forma correcta, a excepción de un grupo cuyos integrantes tenían muchos nervios y timidez.

- Clase 5:

Participación total de los alumnos al momento de hacer el resumen de los contenidos de la unidad.

Los alumnos preguntan sobre cada uno de los experimentos, como realizarlos, materiales y pasos a seguir para recrearlos ellos mismos.

Los estudiantes lograron identificar cada uno de los ejemplos que se les entregaron y cuáles eran los fenómenos ondulatorios que representaba cada experimento.

#### 4.2.2 Entrevista profesora

1. Al momento de pedir voluntarios para realizar un problema o actividad, suelen ser varios estudiantes los que se ofrecen, porque si se equivocan, los corrige y así aprenden más.

Profesora: En este curso en particular no tengo dificultades como con ciertos temores a equivocarse, ... , en sí la mayoría ya son compañeros entonces ya vienen con esta confianza previa, obviamente no faltan estos chicos que son como la excepción a la regla, pero son los más mínimos y generalmente se ofrecen a pasar y obviamente igual lo ven como una forma de aprendizaje ... , como menos de la mitad yo creo que tienen como miedos a equivocarse y que se han corregido, al menos esa es mi perspectiva, como lo veo yo en clases.

2. Cuando los estudiantes terminan una tarea, actividad o trabajo en clases, lo primero que hacen es mirar el de sus compañeros para ver si hicieron un mejor trabajo que los demás.

Profesora: Puede ser que comparen respuestas, para verificar si están correctas o no y después se acercan a mi como para verificar, ... , son de trabajar mucho con su compañero de puesto, obviamente si existe la confianza o no, lo hacen y después se acercan a mi, verificamos que esté correcto, detectamos el error y después va con sus compañeros como a comparar respuestas así como ayuda al resto, puede pasar en ambos casos depende el contenido igual o que tan asimilado lo tengan.

3. Cuando se le pregunta a un estudiante frente al curso suelen ponerse tan nerviosos que se bloquean y se les olvida lo estudiado.

Profesora: Puede pasar y ha pasado, pero como tienen esa confianza previa, siento como de que no es tanto que se bloqueen, muchas veces no lo saben, hay casos que si se lo saben y responden super bien, pero hay casos obviamente de chicos que son un poco más dispersos que en el fondo no han estudiado o no han prestado atención  
... .

4. Cuando hay un premio de por medio, ya sea por parte del profesor o de los apoderados, los estudiantes se esfuerzan mucho más por aprender.

Profesora: Eh sí, yo creo que si, hay como mayor motivación en algo que van a recibir, entonces eso los motiva cómo realizar las cosas, no sé si tienen tan internalizado que con eso están aprendiendo, porque muchas veces lo hacen por el solo hecho de tener como parte la cultura ... pero si, generalmente cuando tienen algo de por medio, como que lo hacen y lo terminan.

5. Si se les dice a los alumnos que lo que están estudiando les puede servir para ayudar a otras personas, su interés por aprender aumenta.

Profesora: Siento que igual de cierta manera los chicos de primero medio son muy como mentalmente su edad como más chicos, ... como muy niño chico todavía, entonces como que ese niño chico igual tiende a ser un poco individualista, ... menos empático, ya que son obviamente cosas que se van adquiriendo después con una madurez.  
... yo en este caso he implementado el tema de ayudantías dentro de la sala de clases en el contenido, entonces como ah ya, van, pero uno tiene que decirle vaya a ayudarlo a su compañero, y dice a ya voy, no sé si yo como que yo diga chiquillos, con esto pueden ayudar al otro, no sé si todos pensarán de la misma manera, yo al menos lo que he visto es que son un poco inmaduros en ese sentido y es como si aprendo yo bacán, es suficiente.

6. Normalmente se preparan para las evaluaciones con tiempo y estudiando mucho.

Profesora: ... los chiquillos tienden a ser bastante responsables y esto va en el tema de que está la familia presente se nota mucho la presencia de apoderados que eso es clave, ..., aparte igual el profesor colabora en ese sentido, ..., yo he tenido buenos resultados entonces pienso que su gran mayoría son responsables, tienden a prepararse previamente para cumplir con las evaluaciones, siento que igual perjudica el tema que le pasó a ustedes, ... lamentablemente si tú no estás ahí como recordando constantemente es como a ya, es como que no existe nada, ... si o si siento que los chicos son bastante responsable en su hábito de estudio, pienso que está internalizado en su gran mayoría.

7. Estudian con regularidad, no solo cuando tienen pruebas, porque les resulta agradable que lo que están aprendiendo sea útil.

Profesora: Depende, qué contenido sea, porque si un contenido es medio latoso no lo van a pescar ni para el leseo ..., por ejemplo, cuando estamos en química, les gusta porque es más cálculo, como que tienen que hacer ellos, por ejemplo, biología es como mucho contenido, mucha teoría, mucho concepto entonces como que le genera lata, entonces va a depender qué contenido sea, lamentablemente es así, y eso, va en el interés y motivación para estudiar.

8. Cuando se les da o les queda poco tiempo para terminar una tarea, los estudiantes se concentran mejor y rinden más.

Profesora: Cuando les queda poco tiempo, siento que es verdad esa cuestión de que todos trabajan mejor bajo presión, no sé qué tan buenos son los resultados honestamente, pero si siento que cuando menos tiempo tienen, están como a ya profe, si profe, porque cuando tienen más tiempo saben que hay mucho tiempo, entonces como que se relajan y dejan igual todo para la última hora.

9. Cuando se asignan trabajos en equipo (duplas o más), los estudiantes muestran mayor interés y lo realizan más a gusto que si han de trabajar solos.

Profesora: Pucha siento que aquí igual me pasa algo, cuando hago trabajos en grupos, siento que lamentablemente depende si es en parejas y en cómo se adaptan, si se logran buenas parejas trabajan muy bien, pero cuando se arman grupos muy grandes siento de que al final es como un caos, conflicto, qué tanto trabajan, pasa que muchos se camuflan porque no hacen nada, entonces es más difícil identificar quién lo está haciendo y quien no lo está haciendo, de que los trabajo con grupos no sé qué tan efectivos sean, siento que de los 5 solo realmente 2 trabajaron o uno puede pasar el caso también. ...

10. Cuando a los estudiantes se les escucha con atención y se les habla con respeto, es cuando realmente ponen interés y se esfuerzan por aprender.

Profesora: Si obviamente yo creo que el respeto es la base de todo, sin duda es la base de todo, yo puedo ser muy estricta muy mañosa con los chiquillos porque tienen un buen nivel, ... , porque igual eso te exige a ti como profesora estar constantemente preparando tus clases con anticipación, cumplir con lo que se establece, y obviamente los chicos eso lo sienten y lo identifican, una profesora que claramente no es amigable y has tenido conflictos con ella, es como que su interés es menos ... .

... Uno puede ser muy buena onda pero igual depende de la circunstancia, cuando no se está logrando el objetivo uno debe poner límites y ser más estricto para lograrlo, y si los límites son con respeto los chicos los entienden muy bien.

11. Los estudiantes suelen dar su opinión sin que se les pida, porque les gusta que los tengan en cuenta.

Profesora: Si, los chicos honestamente tienden a manifestar sus observaciones, emiten comentarios, opinan libremente y hay que acoger estas cosas, soy una profe que escucha que puede estar o no estar de acuerdo, si tengo argumentos para debatir, lo voy a hacer, pero no con el propósito de cambiar la opinión, porque todos somos libres de pensar como queramos... .

## Capítulo 5: Análisis de resultados

En este capítulo se expone una discusión sobre los resultados mostrados en el Capítulo 4. El propósito de esta discusión es interpretar y comparar los resultados obtenidos en la encuesta de motivación estudiantil, en las guías de observación, en la entrevista a la profesora y las notas obtenidas del informe entregado por los estudiantes.

Por medio de tablas comparamos los porcentajes obtenidos del pre y post test de la encuesta de motivación estudiantil; en estas tablas se sumaron los porcentajes obtenidos de “Totalmente de Acuerdo” y “De Acuerdo” y se compara el porcentaje del pre y post test con la finalidad de identificar un aumento o disminución de las respuestas obtenidas; lo mismo con los porcentajes del “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” y con “Totalmente en Desacuerdo” y “Desacuerdo”.

Luego de esto nos dedicamos a analizar sobre cada una de las preguntas, pero de una forma un poco más detallada, donde a veces mencionamos la relación entre distintas preguntas, ya que se enfocan en la misma actitud, característica o factor influyente en la motivación.

Dado que en la encuesta pre-test contamos con un total de 30 estudiantes y en la post-test con 31 estudiantes, para el análisis de las tablas comparativas trabajamos con un margen de error de 3%.

Finalizado el análisis de los resultados cuantitativos, seguiremos con los resultados cualitativos donde utilizamos el sitio web de *mentimeter*<sup>1</sup> para crear nubes de palabras las cuales indican las frases que más se repiten en la entrevista a la profesora.

Seguido de esto, hablaremos sobre la relación entre los resultados cuantitativos y cualitativos, sobre lo que nos indican en cuanto a la motivación de los estudiantes y cómo podemos interpretar sus respuestas.

---

<sup>1</sup> Warström J., Mentimeter, 2014, <https://www.mentimeter.com/>

Posterior a esto nos dedicaremos a enfocarnos en los resultados más significativos, donde interpretaremos estos resultados en cuanto a su importancia para la hipótesis inicial u objetivos. Relacionamos lo obtenido con las teorías de Brunner y el Método ECBI; describimos las fortalezas y debilidades de la metodología de nuestras intervenciones y finalizamos el capítulo destacando la importancia de los resultados obtenidos.

Antes de detallar los resultados obtenidos en el ECBI implementado de forma completa, lo descrito antes, detallaremos brevemente los resultados exploratorios que adquirimos de las clases basadas en las teorías de Brunner y el mini ECBI.

### 5.1 Análisis de resultados exploratorios

Los primeros resultados obtenidos son los observados en clase, los cuales se pueden ver en Tablas 1, 2 y 3 (ver Tablas 1, 2 y 3).

Al momento de ver los métodos de Brunner, podemos decir que la forma de competencia y situación dependen de la disposición de los alumnos, los estudiantes que competían eran los alumnos más aplicados o que deseaban decimas, pero era baja la participación, por lo que se puede concluir que esta forma depende grandemente de la personalidad de los estudiantes. Si los estudiantes tienen una predisposición a participar dentro de la clase estos métodos pueden salir bien, pero si no hay un entusiasmo de parte de los estudiantes, estas clases no pueden llevarse adelante.

En cambio, la forma de descubrimiento descrita por Brunner tuvo un efecto positivo en las clases, los alumnos tenían una mayor participación dentro de la clase, además de un aprendizaje más significativo, lo que se podía ver reflejado en las notas, incluso estudiantes que no eran aplicados participaban activamente de esta.

El mini ECBI tuvo un gran recibimiento por parte de los estudiantes de la Escuela Nuevo Futuro, dado que la clase giró en torno al experimento llevado los estudiantes mostraron gran interés, curiosidad y creatividad. Dispuestos totalmente a participar y demostrar sus opiniones al respecto. Se obtuvieron hipótesis variadas y mucha interacción. Como en el establecimiento se realiza una evaluación en cada clase, la Guía experimento de Van der Graaf (ver anexo nº9) se evaluó, donde todos los estudiantes obtuvieron notas sobre 6.

## 5.2 Análisis de resultados cuantitativos

A continuación se presentan los resultados obtenidos en los gráficos haciendo una comparación entre pre-test y post-test para cada uno de los indicadores (“Totalmente de acuerdo”, “De acuerdo”, “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, “Desacuerdo” y “Totalmente en desacuerdo”) junto a una observación sobre los cambios presentados. Se considera “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo” como a favor y en caso contrario se considera “Totalmente en desacuerdo” y “Desacuerdo” como en contra.

Tabla 4: Comparación Pre y Post-test de los Gráficos Generales.

Gráficos	Pre-test T. De acuerdo/ De acuerdo	Post-test T. De acuerdo/ De acuerdo	Pre-test Ni de acuerdo ni en desacue rdo	Post-test Ni de acuerdo ni en desacue rdo	Pre-test T. en desacuer do/ Desacuer do	Post- test T. en desacue rdo/ Desacu erdo	Observaci ón
Pregunta 1	25.8%	30%	41.9%	40%	32.3%	30%	Aumentó el porcentaje a favor. Se mantuvo el porcentaje en contra.
Pregunta 2	35.5%	23.3%	16.1%	46.7%	38.4%	29.7%	Disminuyó el porcentaje a favor. Disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 3	45.2%	40%	12.9%	13.3%	42%	46.7%	Disminuyó el porcentaje a favor. Aumentó el porcentaje en contra.
Pregunta 4	61.3%	60%	32.3%	26.7%	6.5%	13.3%	Se mantuvo el porcentaje a favor. Aumentó el porcentaje en contra.
Pregunta 5	42%	50%	32.3%	40%	25.8%	10%	Aumentó el porcentaje a favor.

							Disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 6	29.1%	26.7%	25.8%	40%	45.1%	33.3%	El a favor se mantuvo y el porcentaje en contra disminuyó.
Pregunta 7	29.4%	30%	25.8%	36.7%	45.2%	33.3%	El porcentaje a favor se mantuvo y el porcentaje en contra disminuyó.
Pregunta 8	38.8%	53.4%	25.8%	26.7%	35.5%	20%	Aumentó el porcentaje a favor, en cambio el porcentaje en contra disminuyó.
Pregunta 9	45.2%	50%	25.8%	33.3%	29.1%	16.6%	Aumentó el porcentaje de alumnos a favor y disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 10	77.4%	70%	19.4%	26.7%	3.2%	3.3%	Aumentó el porcentaje que estaba a favor y se mantuvo el grupo que estaba en contra.
Pregunta 11	22.6%	20%	38.7%	54.3%	38.7%	25.7%	Se mantuvo el grupo que estaba a favor, en cambio, el porcentaje que estaba en contra, disminuyó.

Con la pregunta uno, “Cuando un profesor pide voluntarios para hacer un problema o una tarea, suelo ofrecerme yo, porque si te equivocas, te corrige y así aprendes más.”, podemos darnos cuenta que las intervenciones realizadas sirvieron para que los estudiantes dejen a un lado el temor de participar en la clase y bajar su nerviosismo al momento de contestar preguntas realizadas por el docente, esto podemos verlo reflejado igualmente en la pregunta tres (“Cuando me pregunta el profesor a veces me pongo tan nervioso que me bloqueo y se me olvida lo que he estudiado”).

Igual podemos ver que la competencia no es tan relevante a nivel general, en la pregunta dos, “si puedo, lo primero que miro al terminar un trabajo es si está mejor que el que han hecho otras personas”, podemos ver que los estudiantes no tienden a comparar sus trabajos con los de sus compañeros e igualmente podemos ver que la competencia no es tan relevante para ellos porque su interés no depende de un estímulo externo, como algún premio, lo que se ve reflejado igualmente en la pregunta número cuatro (“Si mis padres o mi profesor me ofrecen algo para sacar una determinada nota, me esfuerzo mucho más por aprender.”).

Una de las preguntas más importantes para nuestro tema de estudio es la pregunta cinco, “Es un hecho que mi interés por aprender aumenta cuando pienso que lo que estoy estudiando puede servirme para ayudar a otras personas”, ya que habla sobre el interés de los estudiantes, afortunadamente podemos ver una tendencia positiva donde el interés de los y las estudiantes creció luego de la intervención, podemos ver que este aumenta al saber que sus conocimientos serán de ayuda.

En la pregunta seis “Normalmente preparo los exámenes con tiempo y estudiando mucho” y siete “Estudio con regularidad, no solo cuando tengo pruebas, porque me resulta agradable comprobar que lo que trato de aprender son cosas útiles”, podemos ver que su hábito de estudio es variable ya que una parte disminuye pero en la otra aumenta, por lo que este hábito aún no está definido y depende de la situación a la que se enfrenten, es decir, la asignatura y contenido específico que se esté impartiendo.

En la pregunta ocho, “Si tengo un poco de tiempo para hacer una tarea que debo entregar al profesor me concentro mejor y rindo más”, podemos ver como su motivación aumenta al estar bajo presión, el factor del tiempo es determinante al momento de

realizar actividades. Es decir, los estudiantes poseen una respuesta positiva ante la presión externa.

Igualmente podemos ver el aumento de interés al trabajar en equipos, lo cual concuerda en gran medida con el método ECBI. Esto se refleja en la pregunta nueve “En clase, si tengo que estudiar o trabajar con algún compañero/a, pongo más interés y lo hago más a gusto y mejor que si he de trabajar solo/a”.

La pregunta diez, “Cuando veo que los profesores me escuchan con atención y me tratan con respeto, es cuando realmente pongo interés y me esfuerzo por aprender”, nos demuestra que el respeto no es factor relevante para los estudiantes, pero que siempre poseen.

Finalmente podemos ver en la pregunta once, “A menudo doy mi opinión aunque nadie me la pida, porque me gusta que se me tenga en cuenta”, como sigue siendo un curso medio tímido debido a que aún les cuesta llegar y opinar libremente, pero que sin duda ha mejorado en su timidez, ya que bajaron sus nervios.

A continuación se mostrarán estos mismos resultados pero por género, primero las respuestas de los hombres y luego de las mujeres, para ver si hay alguna diferencia entre estas, donde destacaremos las principales.

Tabla 5: Comparación Pre y Post-test de los Gráficos Encuesta Hombres.

Gráficos	Pre-test T. De acuerdo/ De acuerdo	Post-test T. De acuerdo/ De acuerdo	Pre-test Ni de acuerdo ni en desacue rdo	Post-test Ni de acuerdo ni en desacue rdo	Pre-test T. en desacuer do/ Desacuer do	Post-test T. en desacue rdo/ Desacue rdo	Observaci ón
Pregunta 1	23.5%	35.3%	47.1%	41.2%	29.4%	23.5%	El porcentaje a favor aumentó considerabl emente mientras que el porcentaje en contra disminuyó.
Pregunta 2	29.4%	23.5%	29.4%	47.1%	41.1%	29.4%	El porcentaje a favor disminuyó levemente, en cambio el porcentaje en contra disminuyó considerabl emente.
Pregunta 3	29.4%	23.5%	11.8%	11.8%	58.8%	64.7%	Disminuyó el porcentaje a favor. Aumentó el porcentaje en contra.
Pregunta 4	64.7%	70.6%	35.3%	17.6%	0%	11.8%	Aumentó el porcentaje a favor. Aumentó el porcentaje en contra.
Pregunta 5	35.2%	47%	29.4%	35.3%	35.3%	17.6%	Aumentó el porcentaje a favor. Disminuyó el

							porcentaje en contra.
Pregunta 6	29.4%	29.4%	23.5%	29.4%	45%	41.1%	Se mantuvo el porcentaje a favor. Disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 7	23.5%	29.4%	35.3%	23.5%	41.1%	47%	Aumentó el porcentaje a favor. Aumentó el porcentaje en contra.
Pregunta 8	47%	58.9%	11.8%	17.6%	41.1%	23.5%	Aumentó el porcentaje a favor. Disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 9	47%	52.9%	23.5%	23.5%	29.4%	23.4%	Aumentó el porcentaje a favor. Disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 10	76.5%	70.6%	23.5%	23.5%	0%	5.9%	Disminuyó el porcentaje a favor. Aumentó el porcentaje en contra.
Pregunta 11	29.4%	29.4%	52.9%	47.1%	17.7%	23.5%	Se mantuvo el porcentaje a favor. Aumentó el porcentaje en contra.

Si nos enfocamos en lo que opinan los estudiantes podemos ver qué hay un aumento positivo en la pregunta uno; lo que significa que luego de la intervención ellos eran más participativos al momento de pedir voluntarios en clase, podemos ver qué para un gran grupo, la intervención sirvió para que los estudiantes perdieran el temor de participar.

Igualmente se puede ver representado en la pregunta dos, que los estudiantes no tienden a ser competitivos al momento de ver los trabajos de los demás grupos.

En la pregunta tres se ve reflejado lo mencionado anteriormente en la pregunta uno, el nerviosismo de los estudiantes disminuyó.

En caso contrario al resultado general podemos ver cómo los hombres se interesan más al momento de recibir un premio, al menos la mayoría de ellos, esto se ve reflejado en la pregunta número cuatro, donde su porcentaje a favor aumentó al 70%.

En la pregunta cinco podemos ver nuevamente cómo los hombres se motivan más al momento de saber que sus conocimientos pueden ser útiles en el futuro, lo que es algo positivo en gran manera.

Igualmente vemos cómo el hábito de estudio es algo que posee solo un grupo de estudiantes y que se mantiene (pregunta seis).

En la pregunta siete podemos reforzar lo mencionado en la pregunta cinco, los estudiantes se esfuerzan más al saber que sus conocimientos serán útiles más adelante, podemos ver un aumento en esta pregunta luego de la intervención.

Igualmente podemos ver un gran aumento de motivación al momento de trabajar bajo presión, los estudiantes se esfuerzan más cuando saben que tiene menos tiempo para entregar algo, podemos ver un gran aumento luego de la intervención, esto se puede ver reflejado en la pregunta ocho.

En la pregunta nueve igual podemos ver un leve aumento en el porcentaje de estudiantes que se motiva más al momento de trabajar entre pares, ya que le gusta colaborar entre sí.

En la pregunta diez podemos ver que el respeto está entre el grupo pero no es relevante respecto a su motivación.

Y finalmente en la pregunta once podemos ver que el mismo grupo se mantiene al momento de participar sin una previa petición.

Tabla 6: Comparación Pre y Post-test de los Gráficos Encuesta Mujeres.

Gráficos	Pre-test T. De acuerdo/ De acuerdo	Post-test T. De acuerdo/ De acuerdo	Pre-test Ni de acuerdo ni en desacue rdo	Post-test Ni de acuerdo ni en desacue rdo	Pre-test T. en desacuer do/ Desacuer do	Post- test T. en desacue rdo/ Desacue rdo	Observació n
Pregunta 1	28.6%	23.1%	35.7%	38.5%	35.7%	38.5%	Disminuyó el porcentaje a favor. Se mantuvo el porcentaje en contra.
Pregunta 2	42.8%	23.1%	0%	46.2%	57.1%	30.8%	Disminuyó el porcentaje a favor. Disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 3	64.3%	61.6%	14.3%	15.4%	21.4%	23.1%	Se mantuvo el porcentaje a favor. Se mantuvo el porcentaje en contra.
Pregunta 4	57.1%	46.2%	28.6%	38.5%	14.3%	15.4%	Disminuyó el porcentaje a favor. Se mantuvo el porcentaje en contra.
Pregunta 5	50%	53.9%	35.7%	46.2%	14.2%	0%	Aumentó el porcentaje a favor. Disminuyó el porcentaje en contra.

Pregunta 6	28.6%	23.1%	28.6%	53.8%	42.9%	23.1%	Disminuyó el porcentaje a favor. Disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 7	35.7%	30.8%	14.3%	53.8%	50%	15.4%	Disminuyó el porcentaje a favor. Disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 8	28.6%	46.2%	42.9%	38.5%	28.5%	15.4%	Aumentó el porcentaje a favor. Disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 9	42.8%	46.2%	28.6%	46.2%	28.6%	7.7%	Aumentó el porcentaje a favor. Disminuyó el porcentaje en contra.
Pregunta 10	78.6%	69.3%	14.3%	30.8%	7.1%	0%	El porcentaje a favor disminuyó al igual que el porcentaje en contra.
Pregunta 11	14.3%	15.4%	21.4%	46.2%	64.3%	38.5%	El porcentaje a favor se mantuvo mientras que el porcentaje en contra disminuyó considerablemente.

En comparación a los hombres las mujeres tienen la tendencia a ser tímidas, lo que se demuestra en la pregunta uno. Podemos ver igual que no tienden a ser competitivas, no comparan sus trabajos entre grupos (pregunta dos).

En la pregunta tres indica que un pequeño porcentaje de mujeres disminuyeron sus nervios ante las preguntas dadas por el docente. En caso contrario a los hombres, las mujeres no dependen de un premio, su motivación no se ve afectada, esto se puede ver en la pregunta cuatro.

En la pregunta cinco, las estudiantes femeninas demostraron estar de acuerdo con que su interés aumenta al saber que lo que están estudiando puede servirles para ayudar a los demás, lo que queda demostrado ya que en el post-test obtuvimos un 0% en contra.

En las mujeres podemos ver en la pregunta seis y siete necesitan ser recordadas periódicamente para crear un hábito de estudio.

Un gran aumento se ve representado en la pregunta ocho, donde nos indica que las estudiantes se motivan más al tener menos tiempo para entregar trabajos y/o estar bajo presión.

Al igual que los hombres se motivan más si pueden realizar sus trabajos entre pares, esto nos indica la pregunta nueve. En la pregunta diez vemos que el respeto no es un factor relevante para ellos al momento de hablar en la motivación.

Y finalmente en la pregunta once podemos ver qué a diferencia de los hombres a ellas les gusta más participar independientemente de si sean consultadas o no, les gusta opinar.

### Datos más relevantes en base a las encuestas:

En cuanto a los datos obtenidos en la encuesta de motivación a modo pre-test, tenemos en ciertas respuestas una notoria inclinación por parte de los estudiantes; por ejemplo, en la pregunta sobre la motivación externa. Así mismo, podemos ver cómo en ciertas respuestas se encuentran totalmente dispersos y como en otras su respuesta varía según el género del estudiante.

Una de las cosas que podemos destacar de las encuestas es que al separar los resultados por género, es decir, masculino y femenino podemos ver algunas diferencias interesantes entre ellos.

Una de ellas es la pregunta respecto a la motivación externa, es decir, una décima que venga de parte del docente o un premio por parte de los apoderados o algún familiar. Si analizamos los resultados de las mujeres vemos que no es un factor relevante para ellas, incluso disminuye el porcentaje entre el pre-test y post-test, en cambio, en los hombres aumenta este porcentaje, un cierto grupo de hombres ya se motivaba con premios, pero este grupo aumentó al momento de terminar las intervenciones realizadas, podemos ver como los hombres se motivan más al momento de recibir un premio, esto podremos enlazarlo al nivel de competencia igualmente.

Esto lo pudimos ver al momento de realizar la retroalimentación, para hacerla un poco más didáctica, nos dedicamos a hacer una competencia luego de retroalimentar los contenidos correspondientes, los grupos más motivados eran los grupos compuestos sólo de hombres al momento de competir.

Algo igual a destacar es la pregunta número cinco de los hombres; debido a dos sucesos, primero podemos ver que hay un aumento positivo en el interés de los estudiantes al saber que su conocimiento puede ser útil, esto es importante porque podemos ver que las intervenciones sirvieron para aumentar el interés de los estudiantes tal como se quería.

Y el otro suceso relevante es que al principio había un grupo de estudiantes que estaba totalmente en desacuerdo en esta pregunta, sin embargo, luego de las intervenciones este grupo cambió su parecer dejando esta medida en un cero por ciento de alumnos.

Otro aumento positivo en la motivación es en la pregunta ocho de las mujeres. Luego de las intervenciones se pudo presenciar un cambio significativo en la motivación de parte de las estudiantes al momento de estar bajo presión o con poco tiempo para realizar tareas específicas lo que se vincula con el factor de respuesta positiva ante la presión externa.

Si nos enfocamos en las mujeres igual podemos ver que en la pregunta número nueve también se destaca algo importante, a pesar de que el aumento es leve entre el pre-test y post-test, podemos presenciar un gran cambio en las medidas, el totalmente de acuerdo tuvo un crecimiento de 7.1% a un 38.5%, lo cual simboliza que las estudiantes luego de las intervenciones quedaron aún más convencidas de que trabajar entre grupos o pares aumenta su motivación.

Finalmente si nos enfocamos en los resultados generales podemos ver 3 datos relevantes, los cuales son:

El primero se puede ver en la pregunta número cinco, se ve un aumento positivo en el porcentaje de los estudiantes, luego de las intervenciones realizadas los y las estudiantes se motivan más al saber que sus conocimientos pueden ser útiles, esto se veía reflejado en las clases igualmente donde los alumnos a medida que avanza el tiempo preguntaban más cosas al respecto, se pudo presenciar como aumentaba su interés en los experimentos al saber que podían ayudar al liceo al realizarlos en la semana de las ciencias la cual se aproximaba.

Otro dato relevante que se puede presenciar es el crecimiento positivo en la pregunta número ocho de la encuesta, esta refleja que los estudiantes se motivan más al momento de estar bajo presión o de tener poco tiempo para realizar las actividades expuestas, los alumnos se vieron enfrentados a varios viernes sin clases por lo cual la entrega del trabajo se pospuso. Al volver todos habían dejado para última hora el

informe por lo cual estaban todos ocupados trabajando, lo cual fue bueno respecto a su motivación frente a las intervenciones que realizamos.

En palabras más formales los estudiantes poseen una respuesta positiva a la presión externa, lo cual es uno de los factores determinantes de la motivación, este era uno de los parámetros los cuales cubría la encuesta estudiantil y el cual podemos reforzar con la aplicación de esta misma.

Y el último dato general a destacar es el incremento de “Totalmente de acuerdo” en la pregunta nueve, esta medida tuvo un gran crecimiento de 12,9% a 33,3%, esto debido a que la mayoría de los grupos trabajaron colaborativamente por lo que muchos estudiantes quedaron conformes, su motivación aumentó al trabajar en grupos ya que se dividían las tareas y podían trabajar junto a sus amigos, lo que produjo un trabajo positivo en la mayoría de los grupos de trabajo realizados para las intervenciones.

Estos vienen a ser los datos más relevantes sobre los gráficos de las encuestas, sin embargo, no son los únicos resultados que obtuvimos, los demás resultados correspondientes a las Guías de observación y la entrevista a la profesora los detallaremos a continuación.

### 5.3 Análisis de resultados cualitativos

Entrevista profesora; A continuación realizaremos el análisis cualitativo de las entrevista de la docente a través de “nube de palabras clave” como representación visual de las palabras más utilizadas en la entrevista. Esto nos permite realizar un análisis detallado de sus respuestas:

Pregunta 1: Al momento de pedir voluntarios para realizar un problema o actividad, suelen ser varios estudiantes los que se ofrecen, porque si se equivocan, los corrige y así aprenden más.

ya tienen confianza  
se ha ido corrigiendo  
nohay temor a equivocarse  
muy pocos son tímidos  
forma de aprendizaje

Según la perspectiva de la profesora, los estudiantes no poseen un temor a equivocarse. Son muy pocos los estudiantes que poseen más timidez, pero que se ha ido corrigiendo al ir adquiriendo confianza.

Pregunta 2: Cuando los estudiantes terminan una tarea, actividad o trabajo en clases, lo primero que hacen es mirar el de sus compañeros para ver si hicieron un mejor trabajo que los demás.

verifican con la docente  
comparan respuestas  
para detectar errores  
para ayudar al resto

La profesora indica que en caso de que miren los trabajos de sus compañeros es para comparar respuestas y ayudarse entre sí al verificar sus resultados con ella.

Pregunta 3: Cuando se le pregunta a un estudiante frente al curso suelen ponerse tan nerviosos que se bloquean y se les olvida lo estudiado.

no han estudiado  
no lo saben  
chicos dispersos  
tienen confianza previa

puede pasar

La perspectiva de la profesora indica que es algo que puede pasar, pero que más que nerviosismo sucede que los estudiantes no recuerdan lo aprendido. Dada la confianza previa que poseen, simplemente responden que no saben.

Pregunta 4: Cuando hay un premio de por medio, ya sea por parte del profesor o de los apoderados, los estudiantes se esfuerzan mucho más por aprender.

sea bueno o malo  
parte de la cultura  
los motiva  
mayor motivación  
un incentivo

La profesora denota que es algo que motiva a los estudiantes, les provoca mayor motivación ante la actividad; y que, sea bueno o malo, es algo que tenemos culturizado.

Pregunta 5: Si se les dice a los alumnos que lo que están estudiando les puede servir para ayudar a otras personas, su interés por aprender aumenta.

no tienen la intención  
menos empático  
**son inmaduros**  
un poco individualista  
se adquiere con madurez

La perspectiva de la profesora nos muestra a los estudiantes como personas aún inmaduras y lo asocia al individualismo. Dice que no poseen la intención de ayudar al otro y que es algo que se adquiere con la madurez.

Pregunta 6: Normalmente se preparan para las evaluaciones con tiempo y estudiando mucho.

familia presente  
**son responsables**  
hay que recordarles  
se preparan

La profesora resalta la responsabilidad que poseen los estudiantes y lo asocia a la presencia de la familia, como se encuentran al pendiente y ayudan a los estudiantes a prepararse.

Pregunta 7: Estudian con regularidad, no solo cuando tienen pruebas, porque les resulta agradable que lo que están aprendiendo sea útil.

no les gusta lo teórico  
**depende el contenido**  
interés y motivación  
tienen que hacerlo ellos

El estudio regular, bajo la visión de la profesora, se encuentra vinculado con el interés y motivación de cada estudiante. Dependiendo del contenido a pasar, en caso de ser mayormente teórico, los estudiantes ponen menos participación que cuando se imparte un contenido más práctico.

Pregunta 8: Cuando se les da o les queda poco tiempo para terminar una tarea, los estudiantes se concentran mejor y rinden más.

con mucho se relajan  
**trabajan mejor**  
no tan buenos resultados

La docente indica que los estudiantes definitivamente trabajan mejor al poseer poco tiempo para realizar una tarea o actividad. Dice que desconoce si los resultados son excelentes, pero afirma que se disponen a completar la actividad en su totalidad.

Pregunta 9: Cuando se asignan trabajos en equipo (duplas o más), los estudiantes muestran mayor interés y lo realizan más a gusto que si han de trabajar solos.

no sé si sea muy efectivo  
depende como se adaptan  
grandes grupos es caótico  
grupos muy grandes no

La profesora muestra un claro conflicto ante los trabajos en grupos, a su parecer es una dinámica que funciona super bien en caso de ser duplas o alumnos que se logren adaptar. En caso de ser grupos grandes, se vuelve un poco caótico el trabajo en equipo y suele pasar que estudiantes se camuflen y no participen de la actividad.

Pregunta 10: Cuando a los estudiantes se les escucha con atención y se les habla con respeto, es cuando realmente ponen interés y se esfuerzan por aprender.

lo entienden muy bien  
es la base de todo  
tienen un buen nivel  
soy estricta

La docente destaca la importancia del respeto, lo solidifica como la base de todo. Nos cuenta que si bien ella es estricta con el curso porque poseen un buen nivel, siempre han mantenido una buena relación dado el respeto mutuo que disponen.

Pregunta 11: Los estudiantes suelen dar su opinión sin que se les pida, porque les gusta que los tengan en cuenta.

somos libres de pensar  
opinan libremente  
se manifiestan  
emiten comentarios

La profesora comenta que los estudiantes suelen emitir varios comentarios, manifiestan sus observaciones y opinan libremente.

#### 5.4 Relación entre resultados cuantitativos y cualitativos

Para poder relacionar los resultados cuantitativos y cualitativos, tendremos como unión los factores influyentes en la motivación, los cuales componen la encuesta de motivación estudiantil.

- Motivación por aprender e incrementar la propia competencia.

Por medio de las encuestas obtuvimos que los estudiantes dejaron de lado el temor a equivocarse al igual que su nerviosismo después de las intervenciones. Si nos fijamos en la separación por género, podemos visualizar como, en este caso particular, las estudiantes femeninas poseen cierta timidez que les impide que las corrijan frente a los demás. Lo cual coincide con la respuesta de la profesora al indicar que es un grupo menor el que posee cierta timidez, pero que es algo en lo que se ha ido trabajando.

- Deseo del éxito y su reconocimiento.

Las encuestas nos indican que la competencia no es tan relevante a nivel general, los estudiantes no tienden a comparar sus trabajos con los de sus compañeros con la finalidad de ver que sea mejor. Lo que igual se relaciona con lo percibido por la docente, cuando indica que si es que comparar trabajos es para ayudarse a buscar errores con el fin de poder obtener una buena calificación.

- Búsqueda de evitación de juicio negativo de competencia (miedo al fracaso).

Las encuestas demuestran que los estudiantes no poseen miedo al fracaso, siendo la excepción un pequeño grupo de estudiantes como se mencionó en el primer factor. La docente indica que no es nerviosismo o miedo al error, que al momento de realizar una pregunta dirigida los estudiantes responden bien o simplemente dicen no saber. Por lo que podemos afirmar que no poseen una evitación al juicio negativo de competencia.

- Motivación externa.

Si nos basamos en las encuestas podemos ver que los hombres son los que más se motivan momento de presentarles un premio, así mismo indica la profesora, sin embargo eso aplica solo a los hombres debido a que las mujeres les da lo mismo si hay un premio o no, solo una parte de ellas está de acuerdo, la mayoría no.

- Deseo de ayudar o ser útil.

En las encuestas los estudiantes están la mayoría a favor, incluso se ve un incremento en esto y es lo que se podía presenciar en clases, sin embargo, la profesora en su entrevista indicó que no estaba de acuerdo, pero esto fue solo por un mal entendido ya que la pregunta iba a ser útil en el futuro, no para ayudar a sus compañeros en el momento de terminar ellos una actividad o algo así.

- Disposición habitual al esfuerzo.

Las encuestas nos muestran que los estudiantes no poseen un hábito de estudio fijo, dado que los porcentajes disminuyeron indicando que no suelen prepararse con tiempo. Sin embargo, la profesora resalta la responsabilidad de los estudiantes al momento de estudiar, destacando la participación activa de los apoderados y familiares. Por lo que podemos inferir que el estudio de los alumnos se debe a la constante insistencia de sus apoderados.

- Búsqueda de evitación y rechazo del trabajo escolar por no ver su utilidad.

Las encuestas indican una gran variedad en cuanto a este factor, dividiendo a los estudiantes en grupos donde si bien a algunos les motiva saber la utilidad de lo aprendido, hay otros grupos que no lo encuentran relevante y otros que afirman estar en contra. Relacionado a esto, la docente señala que depende plenamente del interés de cada estudiante. Nos indica que suelen prestar mayor atención y participación al momento de ser contenidos más prácticos y dinámicos donde ellos deban o puedan realizar las actividades, siendo totalmente contrarios cuando se les presenta un contenido más teórico y conceptual.

- Respuesta positiva a la presión externa (ansiedad facilitadora del rendimiento).

La profesora indica que los estudiantes aplican al dicho “trabajan mejor bajo presión” y esto lo confirman los mismos estudiantes en las encuestas, están acostumbrados a dejar cosas a última hora porque saben que es ese momento en el que se desenvuelven mejor al trabajar.

- Deseo de ser aceptado por los amigos y compañeros de clases.

La profesora indica que es un proceso complicado ya que depende del grupo, hay grupos que trabajan muy bien y otro que no tanto, no por un hecho de nota sino porque en algunos grupos no trabajan todos a la par, sino que algunos trabajan y otros no, los estudiantes indican que su motivación aumenta al trabajar en pares o grupos, pero nosotros al trabajar con ellos igual pudimos identificar lo que decía la profesora en sus entrevista, hay grupos muy buenos donde todos se complementan, pero también hay grupos donde no todos trabajan.

- Deseo de ser aceptado y respetado incondicionalmente por el profesor.

Las encuestas respondidas por los estudiantes señalan que el 70% está de acuerdo con el deseo de ser aceptado y respetado por los docentes. Lo que vincula la opinión de la profesora donde destaca que el respeto es la base de todo.

- Deseo de influir en los otros (motivación de poder).

La Profesora indica que a los alumnos les gustan opinar, tener su propia voz, sin embargo, la pregunta va más al hecho de participar incluso sin una previa petición o consulta, en este aspecto podemos ver que un grupo si tiene esta actitud de participar, pero no todos, por ese mismo motivo el porcentaje positivo se mantiene.

## 5.5 Implicaciones

Si nos enfocamos en los resultados de autoevaluación, podemos ver que hay un gran índice de logrado, ninguna de las preguntas está totalmente logrado, pero podemos ver que la mayoría está dentro del porcentaje logrado, podemos ver que la autoestima de los estudiantes está bien ya que estos gráficos coinciden con los resultados de los informes.

Si nos dedicamos a ver los resultados de las notas de los informes también son bastante buenos, por lo que podemos decir que se logró un buen aprendizaje de parte de los alumnos, la mayoría tenían notas sobre 6, solo un grupo tuvo nota baja pero por error de comunicación entre ellos mismos.

Al buscar las actitudes las cuales se busca lograr en el año de primero medio de ciencias en el área de física en la unidad de ondas nos percatamos que se están cumpliendo distintas actitudes planteadas, las cuales son indicadas a cumplir por el Ministerio de Educación en la Unidad de Ondas de primero medio por el currículum nacional, estas son:

OA A Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

Los estudiantes al momento de trabajar con los distintos experimentos los cuales realizaron mostraban interés por cada uno de ellos y los distintos fenómenos de la luz los cuales eran representados.

OA D Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Antes de realizar los experimentos deben realizar hipótesis respecto a lo que iba a pasar y luego de realizar el experimento debían especificar qué fenómeno era representado en base a los que ellos trabajan

OA C Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Todos los experimentos y actividades fueron realizadas en grupos de trabajo, donde todos colaboran entre sí para solucionar los problemas expuestos.

Si realizamos un análisis FODA a la metodología utilizada encontramos los siguientes datos:

**Fortaleza:** Al ser un método más interactivo los estudiantes se entretienen más y ponen más de su parte, al realizar u observar experimentos se enfocan más en los fenómenos que si fuera una clase teórica o tradicional.

**Oportunidades:** El curso el cual nos corresponde era uno de los cursos más aplicados entre todos los primeros medios, por lo que problemas de conducta o cosas así fueron casi nulas.

**Debilidades:** Era poco el tiempo del cual disponíamos por lo que la mayoría de clases o actividades eran con tiempo acotado.

**Amenazas:** Un factor externo el cual nos perjudicó bastante fue la pérdida constante de clases, tuvimos casi un mes de inactividad entre la tercera y cuarta clase.

Si hablamos del método ECBI podemos destacar que fueron resultados muy positivos, los estudiantes trabajan en clases, se dedican principalmente a las actividades propuestas en clases, la motivación se reflejaba en la buena forma de trabajar y la curiosidad ante los experimentos realizados.

Igualmente si hablamos de la encuesta realizada hacia la profesora del curso podemos ver que el curso ya tenía una buena base por lo cual tienen ventajas en algunas cosas, sin embargo, también tienen defectos, muchos de ellos son de bajo perfil por lo cual son más tímidos, algunos son más dispersos por lo cual les cuesta tomar atención, sin embargo al momento de trabajar con ellos con el método ECBI muchos de ellos fueron desenvolviéndose más, dejaron la timidez un poco de lado y participaron o preguntaron más cuando tenían dudas, igualmente la mayoría de los estudiantes se concentró al momento de trabajar, siguen habiendo casos especiales pero bajó considerablemente la cantidad de estudiantes que no participaban.



## Capítulo 6: Conclusiones

En este capítulo nos dedicaremos a resumir cada uno de los hallazgos más importantes los cuales hemos encontrado, a reflexionar sobre los resultados obtenidos, la contribución al conocimiento existente, las posibles aplicaciones en el entorno educativo, como aportamos al estudio de nuestra problemática, entre otros.

Si nos centramos en los hallazgos obtenidos, podemos decir que son positivos, a pesar de aplicarse en pocas clases o en poco tiempo, tuvo un impacto positivo dentro de las clases, se obtuvo una mayor participación, mayor curiosidad e incluso un mayor interés por lo que se estaba realizando. Lo cual responde positivamente a nuestra pregunta de investigación (¿Se puede generar motivación en un estudiante?).

Sin duda esta investigación apoya las teorías o diseños que buscan generar esta motivación, tal vez algunos no en su totalidad, como, por ejemplo, en las teorías de Brunner, ya que si hablamos de motivar por descubrimiento podemos tener resultados muy positivos, sin embargo, cuando hablamos de competencia o de actitud acorde a su entorno podemos ver que depende grandemente de la personalidad de los estudiantes y del curso en general. Algo “nuevo” sería decir que la teoría por descubrimiento y el método ECBI se pueden fusionar para trabajar aún mejor, en nuestro caso utilizamos ambas y el trabajo de los estudiantes fue excelente, así que podemos decir que ambas se complementan y potencian en gran medida, lo cual es una ayuda que se podría tomar en cuenta para futuros estudios o trabajos de investigación.

Si hablamos del método ECBI podemos decir que es una gran forma de trabajar con los estudiantes, ya que va todo elaborado para que el estudiante tenga un progreso positivo en varias áreas como aprendizaje, actitud, entre otros. Por lo que se podría decir que es una gran metodología para el estudio de la motivación, aparte de esto, lo que podríamos agregar a esta metodología es una retroalimentación luego de la etapa de la evaluación; a pesar de ser un gran método siempre hay alumnos que quedan con dudas o con preguntas pendientes debido a la evaluación, un reforzamiento en las debilidades observadas en esta misma sería de gran ayuda, así lo aplicamos en nuestras intervenciones y tuvo resultados muy positivos.

Si nos basamos en los objetivos podemos ver que la primera forma de generar la motivación de manera intrínseca según Brunner y el método ECBI se complementan de gran manera al momento de trabajar con los estudiantes.

Al realizar el método ECBI en un curso obtuvimos grandes resultados positivos, al momento de analizar el comportamiento en clase (ver Anexo nº10) podemos notar que aumenta el nivel de participación de parte de los estudiantes, lo cual lo podemos relacionar a la motivación.

Igualmente se veía una mayor curiosidad de parte de los alumnos respecto a los elementos que se ocupaban en clases y cómo se podían fabricar, además de preguntas como “¿qué pasaría si?” lo cual indica que les llamaba la atención los temas expuestos.

Respecto a los resultados de pre-test y post-test en la encuesta motivacional, podemos ver un aumento positivo en la mayoría de los resultados de cada pregunta, en algunos es una leve diferencia y en otras más, pero lo que se destaca de los resultados es que un porcentaje malo siempre cambiaba o al ámbito neutro o al ámbito positivo de cada pregunta.

El uso de encuestas combinadas con entrevistas permitió capturar tanto una visión general de los factores de motivación como una comprensión más profunda de las experiencias individuales de los estudiantes. Este enfoque mixto podría ser replicado y adaptado en estudios futuros para explorar contextos culturales o educativos diferentes.

Finalmente, debemos enfocarnos en los factores en los cuales nos dedicamos a medir la motivación de los estudiantes, los cuales son:

- Motivación por aprender e incrementar la propia competencia.

Como conclusión respecto a este factor podemos decir que un pequeño paso de estar en contra a estar a favor de realizar actividades de esta variable y que el grupo que

estaba solo de acuerdo a esto al final de las intervenciones estabas más que dispuestos a participar con la finalidad de progresar.

- Deseo del éxito y su reconocimiento.

En este aspecto el curso no se motivó mucho debido a que a cada grupo le tocó hablar sobre un experimento distinto, por lo que no había necesidad de compararse ya que cada uno tenía su tema propio, por lo cual no pudimos identificar este factor como relevante.

- Búsqueda de evitación de juicio negativo de competencia (miedo al fracaso).

Gracias a las intervenciones los estudiantes pudieron dejar el temor de lado y ser más participativos sin poseer un miedo al fracaso, el porcentaje que estaba bajo temor disminuyó mientras que aumentó el grupo a favor de participar.

- Motivación externa.

En este parámetro de manera general se mantuvo, pero si nos dedicamos a analizar por género podemos ver que los hombres tienden a motivarse más al momento de saber que habrá un premio, en cambio, para las mujeres no es relevante. Lo cual, podría ser la base de una investigación futura.

- Deseo de ayudar o ser útil.

Este factor fue altamente comprobado, los estudiantes de este curso mostraban una mayor motivación y/o interés al saber que sus conocimientos serán útiles más adelante, eran más participativos y trabajadores cada vez que se mencionaba.

- Disposición habitual al esfuerzo.

Este factor no pudo ser muy comprobado, descubrimos que este curso a pesar de ser aplicado aun no posee un hábito de estudio, es más momentáneo.

- Búsqueda de evitación y rechazo del trabajo escolar por no ver su utilidad.

Como mencionamos anteriormente, no poseen un hábito de estudio por lo que no pudimos divisar este factor.

- Respuesta positiva a la presión externa (ansiedad facilitadora del rendimiento).

En esta intervención perdimos clases justo antes de la entrega del informe, como los alumnos no tenían un hábito de estudio se relajaron y lo dejaron a última hora, a pesar de ser algo malo resultó positivo para este factor ya que el porcentaje a favor de la respuesta positiva a la presión externa aumentó considerablemente por lo que podemos afirmar que es factor relevante para la motivación de los estudiantes.

- Deseo de ser aceptado por los amigos y compañeros de clases.

Este factor igual lo pudimos ver reflejado en los alumnos, su motivación aumenta al trabajar en pares o grupos debido a que la mayoría se conocen y saben distribuir las tareas y pueden compartir con sus amigos mientras trabajan.

- Deseo de ser aceptado y respetado incondicionalmente por el profesor.

Este parámetro no era tan relevante para los estudiantes, pero si había ciertos alumnos los cuales se motivaban más al ver el visto bueno del docente, sin embargo, para la mayoría no era un factor relevante o determinante para su interés.

- Deseo de influir en los otros (motivación de poder).

En este factor solo hay ciertos alumnos los cuales poseen esta actitud, la mayoría es de un carácter más reservado y solo opina cuando deben hacerlo, por este mismo motivo el grupo a favor se mantuvo, pero para nuestra sorpresa el porcentaje en contra disminuyó, por lo que podemos predecir que más alumnos podrían adquirir esta actitud más adelante.

A lo largo de esta implementación, se buscó comprender la manera de poder generar motivación en los estudiantes, para contribuir al aprendizaje de los alumnos.

Para finalizar podemos decir que estas teorías y métodos al combinarlos crean una forma de trabajar con los estudiantes que sin duda genera esta motivación de una manera interna en la mayoría de los alumnos, aunque sea en leve medida.

## Capítulo 7: Referencias

Alonso Tapia, J. (2005). Motivaciones, expectativas y valores-intereses relacionados con el aprendizaje: el cuestionario MEVA. *Psicothema* 2005. Vol. 17, nº 3, pp. 404-411.  
<https://www.psicothema.com/pdf/3120.pdf>

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, vol.1, nº 1-10, pp. 1-10.  
[https://www.academia.edu/download/36648472/Aprendizaje\\_significativo.pdf](https://www.academia.edu/download/36648472/Aprendizaje_significativo.pdf)

Carrillo, Mariana; Padilla, Jaime; Rosero, Tatiana; Villagómez, María Sol. La motivación y el aprendizaje. *ALTERIDAD: Revista de Educación*, vol. 4, núm. 2, julio-diciembre, 2009, pp. 20-32. Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4677/467746249004.pdf>

Coloma Manrique, C. R., & Tafur Puente, R. M. (1999). El constructivismo y sus implicancias en educación. *Unirioja.es*.  
<https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/5056798>

Devés, Rosa; Reyes, Pilar. Principios y estrategias del Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI). *Rev. Pensamiento Educativo*, Vol. 41, nº 2, 2007. pp. 115-131  
<https://revistachilenadederecho.uc.cl/index.php/pel/article/view/25681/20599>

ECBI CHILE. (2015). *Ecbichile.cl*  
[www.ecbichile.cl](http://www.ecbichile.cl)

Galván-Cardoso, Ana Patricia; Siado-Ramos, Elizabeth. (2021). Educación Tradicional: Un modelo de enseñanza centrado en el estudiante. *Org.ve. Colombia*.  
<https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/457/644>

Gilbert, Ian. (2005). Motivar para aprender en el aula: Las siete clases de la motivación escolar (reseña de Gonzalo Abio, 2005)  
[https://www.academia.edu/7972541/Gilbert\\_Ian\\_2005\\_Motivar\\_para\\_aprender\\_en\\_el\\_aula\\_Las\\_siete\\_claves\\_de\\_la\\_motivaci%C3%B3n\\_escolar\\_rese%C3%B1a\\_de\\_Gonzalo\\_Abio\\_2005](https://www.academia.edu/7972541/Gilbert_Ian_2005_Motivar_para_aprender_en_el_aula_Las_siete_claves_de_la_motivaci%C3%B3n_escolar_rese%C3%B1a_de_Gonzalo_Abio_2005)

Guerra García, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano..... *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. 7, nº2.  
<https://research.ebsco.com/c/ylm4lv/viewer/pdf/kzimoc76fn>

Manrique, C. R. C., & Puente, R. M. T. (2000). Sobre los estilos de enseñanza y de aprendizaje. *Educación*, vol. 9, nº 17, pp. 51-79.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5056805.pdf>

Ministerio de Educación. (2021). Estándares de la Profesión Docente Marco para la Buena Enseñanza. CPEIP.  
<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17596/MBE-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Reátegui, N. (1995). Constructivismo. II Congreso Latinoamericano de Educación Inicial. Citado por Coloma Manrique, C. R., & Tafur Puente, R. M. (1999).  
<https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/5056798>

Rodríguez, R. D. (2009). Aportes de Piaget a la educación: hacia una didáctica socioconstructivista. *Dimensión empresarial*, vol. 7, nº 2, pp. 8-11.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3990224>

Rojo, M. I. M. (s/f). *Análisis del impacto en la implementación del programa Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI), en las escuelas municipalizadas de la V región, Valparaíso, Chile*. Congreso Iberoamericano de Educación METAS 2021. Org.ar.  
<https://www.adeepra.org.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/INICIALEIN FANCIA/RLE2822 Munoz.pdf>

# Anexo

## Anexo nº1: Encuesta Motivacional



Universidad de Concepción  
Facultad de Educación  
Profesores en formación: Daniel Medina y Allin Valverde



### Encuesta de Motivación Estudiantil

Nombre del establecimiento: \_\_\_\_\_

Comuna: \_\_\_\_\_

Género: (  ) Hombre (  ) Mujer

Edad: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Asignatura: \_\_\_\_\_

## ENCUESTA MOTIVACIÓN ESTUDIANTIL

**Instrucciones:** En una escala del 1 al 5, marca que tan identificado te sientes.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

1. Cuando un profesor pide voluntarios para hacer un problema o una tarea, suelo ofrecerme yo, porque si te equivocas, te corrige y así aprendes más.

2. Si puedo, lo primero que miro al terminar un trabajo es si está mejor que el que han hecho otras personas.

3. Cuando me pregunta el profesor a veces me pongo tan nervioso que me bloqueo y se me olvida lo que he estudiado.

4. Si mis padres o mi profesor me ofrecen algo para sacar una determinada nota, me esfuerzo mucho más por aprender.

5. Es un hecho que mi interés por aprender aumenta cuando pienso que lo que estoy estudiando puede servirme para ayudar a otras personas.

6. Normalmente preparo los exámenes con tiempo y estudiando mucho.

## ENCUESTA MOTIVACION ESTUDIANTIL

**Instrucciones:** En una escala del 1 al 5, marca que tan identificado te sientes.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

7. Estudio con regularidad, no solo cuando tengo pruebas, porque me resulta agradable comprobar que lo que trato de aprender son cosas útiles.

8. Si tengo un poco de tiempo para hacer una tarea que debo entregar al profesor me concentro mejor y rindo más.

9. En clase, si tengo que estudiar o trabajar con algún compañero/a, pongo más interés y lo hago más a gusto y mejor que si he de trabajar solo/a.

10. Cuando veo que los profesores me escuchan con atención y me tratan con respeto, es cuando realmente pongo interés y me esfuerzo por aprender

11. A menudo doy mi opinión aunque nadie me la pida, porque me gusta que se me tenga en cuenta.

## Anexo nº2: PPT Fenómenos Ondulatorios

### FENÓMENOS ONDULATORIOS

### OBJETIVO:

Identificar fenómenos ondulatorios y la historia de la luz.

### REFLEXIÓN DE LA ONDA:

La onda rebota en los obstáculos que se encuentra.



### REFRACCIÓN:

Las ondas sufren cambios al momento de pasar de un medio a otro.



### INTERFERENCIA:

Al momento de encontrarse una onda con otra chocan generando dos situaciones:

- Interferencia Destructiva: Se anulan.
- Interferencia Constructiva: Se potencian.



### ABSORCIÓN

Las superficies absorben un porcentaje de energía de las ondas.



### POLARIZACIÓN:

Las ondas se polarizan mediante un filtro para bajar su potencia.

## Historia de la Luz



## 1637

En este año se descubrió la famosa ley de Snell, la cual consiste en la refracción de la luz. Este importante descubrimiento fue realizado por Descartes en su publicación "El discurso del método".

## 1676

Ole Rømer, observando los eclipses de las lunas de Júpiter, prueba que la velocidad de la luz es finita y permite calcularla.

Hay dos hipótesis principales:  
La Teoría Corpuscular, defendida por Isaac Newton (Óptica 1704), y La Teoría Ondulatoria, apoyada por científicos como Christian Huygens (Tratado sobre la luz, 1690).



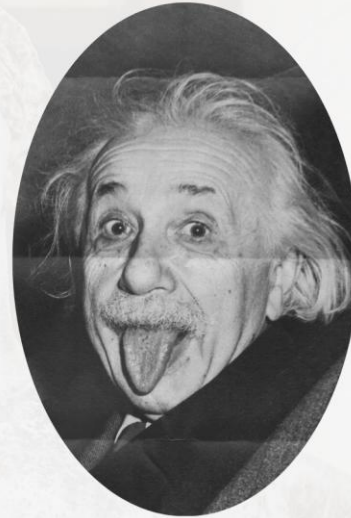
#### Teoría Ondulatoria

La luz emitida por una fuente está formada por ondas que se propagan en todas direcciones a través de un medio sutil denominado éter.

#### Teoría Corpuscular

Los rayos luminosos están compuestos por partículas diminutas, arrojadas por los cuerpos luminosos a gran velocidad y que al penetrar en el ojo e incidir sobre la retina estimulan la visión.

**ALBERT EINSTEIN EN EL S. XX  
ENCUENTRA LA RESPUESTA AL  
DILEMA ONDA-PARTÍCULA,  
ESTABLECIENDO QUE LA LUZ  
TIENE UN COMPORTAMIENTO  
DUAL.**



Anexo nº3: Guía de Laboratorio



Liceo Comercial Presidente Frei Montalva  
Profesores en formación: Daniel Medina M. y Allin Valverde R.



Universidad de Concepción

**Guía: “Fenómenos Ondulatorios”**

Integrantes: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Experimento nº1: “El viaje del láser ”**



¿Qué crees que pasará? ¡Genera una hipótesis!

-----  
-----

¡Observa! 👁️👁️

¿Qué sucedió? ¿Con cuál fenómeno lo podemos relacionar?

-----  
-----  
-----  
-----



¿Se cumplió la hipótesis totalmente? Fundamente.

-----  
-----

**Experimento nº2: “Holograma 3D”**



¿Qué crees que pasará? ¡Genera una hipótesis!



-----  
-----

¡Observa! 👁️👁️

¿Qué sucedió? ¿Con cuál fenómeno lo podemos relacionar?

-----  
-----  
-----  
-----

¿Se cumplió la hipótesis totalmente? Fundamente.

-----  
-----



Liceo Comercial Presidente Frei Montalva

Profesores en formación: Daniel Medina M. y Allin Valverde R.



Universidad de Concepción

### Guía: "Fenómenos Ondulatorios"

#### Experimento n°3: "Camino de Luz"



¿Qué crees que pasará? ¡Genera una hipótesis!

-----  
-----  
-----

¡Observa!

¿Qué sucedió? ¿Con cuál fenómeno lo podemos relacionar?

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

¿Se cumplió la hipótesis totalmente? Fundamente.

-----  
-----



#### Experimento n°4: "Doble rendija"



¿Qué crees que pasará? ¡Genera una hipótesis!



¡Observa!

¿Qué sucedió? ¿Con cuál fenómeno lo podemos relacionar?

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

¿Se cumplió la hipótesis totalmente? Fundamente.

-----  
-----



### **Instrucciones "Viaje del láser":**

Tendrán un vaso con diferentes sustancias dentro de él y un láser.

El láser deberán apuntarlo de manera que la luz que proyecta pase por todos los medios dentro del vaso. Observen que cambios pueden notar en la luz proyectada por el láser.

- ¿La luz del láser sigue una línea recta al pasar por los distintos medios dentro del vaso?

Saquen una foto del experimento para incluirla en su informe.

---

### **Instrucciones "Holograma 3D":**

Coloquen la cajita frente a ustedes. Busquen en YouTube un video de holograma 3D donde solo se muestre una imagen y pónganlo en la parte de arriba de la caja.

- ¿Porqué debe ser un vídeo con solo una imagen y no 4?

- ¿Cómo es la imagen que vemos en el holograma? ¿Se ve del mismo tamaño que la imagen del video o se ve más pequeña o más grande? ¿Se ve derecha o invertida?

Saquen una foto del experimento para incluirla en su informe.

---

### **Instrucciones "Camino de la Luz":**

Láser: Frente a ustedes tendrán 4 espejos cuadrados y un láser. Deberán colocar los espejos haciendo un camino, de forma que cuando proyecten el láser en uno de ellos se logre ver el punto de luz en el último espejo.

- ¿Qué sucede con la luz al encontrarse con el espejo? Expliquen detalladamente el fenómeno presente en este experimento.

Saquen una foto del experimento para incluirla en su informe.

**Misión:** Al terminar de responder las preguntas pueden comenzar con la misión, levanta la mano y llama a uno de los profesores para que les entregue el objetivo al cuál deberán apuntar con total precisión. Saquen una foto como prueba, muestren la foto a uno de los profesores y reclamen su premio.

---

### **Instrucciones "Camino de la Luz":**

Figura: Frente a ustedes tendrán una figura y 3 espejos. Deberán colocar los espejos haciendo un camino, de forma que la figura se logra ver en el último espejo.

- ¿Qué sucede con la figura en los espejos que permite que se vea en el último? Expliquen detalladamente el fenómeno presente en este experimento.

Saquen una foto del experimento para incluirla en su informe.

**Misión:** Al terminar de responder las preguntas pueden comenzar con la misión, levanta la mano y llama a uno de los profesores para que les entregue la fotografía que deben ocupar. La misión es lograr que la imagen se vea exactamente igual en el último espejo. Saquen una foto como prueba, muestren la foto a uno de los profesores y reclamen su premio.

---

### **Instrucciones "Doble Rendija":**

Tendrán un láser y una hoja cuadrada con diferentes tipos de rendijas. Apuntando hacia una pared o la mesa, coloquen el láser de manera que pase por una de las rendijas enumeradas.

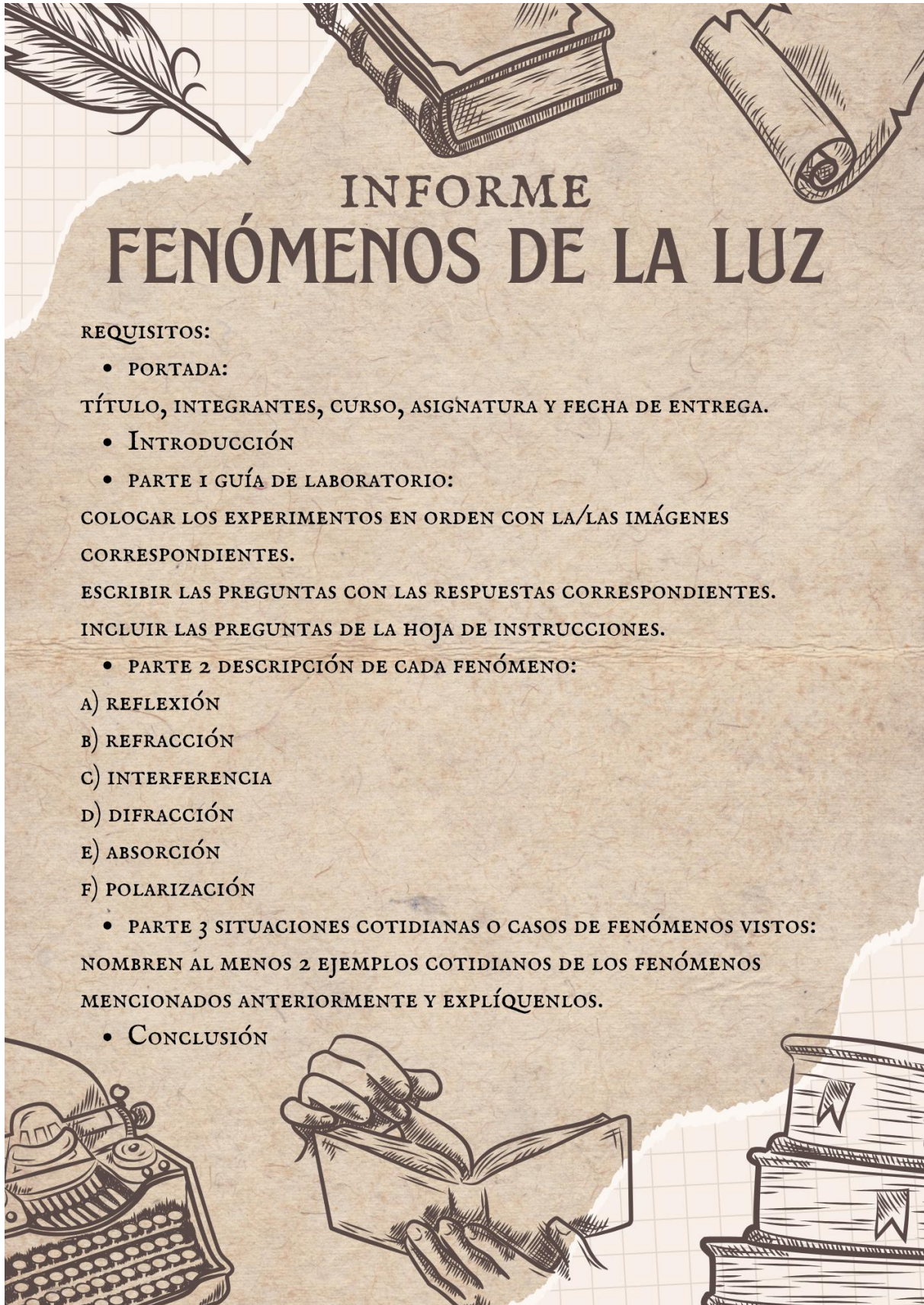
Lo que deberían ver es una franja de luz con ciertos espacios oscuros. Una vez logren verlo, saquen una foto para incluirla en el informe y repitanlo con las 4 rendijas.

- ¿Qué le sucede a la luz al encontrarse con la rendija? Explica detalladamente el fenómeno presente en este experimento.

**Misión:** Capturen la imagen precisa de la franja de luz en al menos una de las rendijas, muestren la foto a un profesor y reclamen su premio.

Anexo nº4: Autoevaluación

Autoevaluación			
Nombre:	Curso:	Fecha:	
Aspectos a evaluar	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado
Conozco diferentes tipos de fenómenos ondulatorios.			
Conozco la historia de la luz.			
Relacioné de manera correcta los experimentos con el fenómeno ondulatorio correspondiente.			
Explicé detalladamente los fenómenos vistos en clases.			
Trabajé en equipo de manera ordenada y respetuosa.			
Seguí las instrucciones y manipulé correctamente los experimentos.			
Logré completar los distintos desafíos (misiones) durante los experimentos.			
Me preparé para las clases con tiempo y estudiando mucho.			



# INFORME FENÓMENOS DE LA LUZ

**REQUISITOS:**

- **PORTADA:**  
TÍTULO, INTEGRANTES, CURSO, ASIGNATURA Y FECHA DE ENTREGA.
- **INTRODUCCIÓN**
- **PARTE I GUÍA DE LABORATORIO:**  
COLOCAR LOS EXPERIMENTOS EN ORDEN CON LA/LAS IMÁGENES CORRESPONDIENTES.  
ESCRIBIR LAS PREGUNTAS CON LAS RESPUESTAS CORRESPONDIENTES.  
INCLUIR LAS PREGUNTAS DE LA HOJA DE INSTRUCCIONES.
- **PARTE 2 DESCRIPCIÓN DE CADA FENÓMENO:**  
A) REFLEXIÓN  
B) REFRACCIÓN  
C) INTERFERENCIA  
D) DIFRACCIÓN  
E) ABSORCIÓN  
F) POLARIZACIÓN
- **PARTE 3 SITUACIONES COTIDIANAS O CASOS DE FENÓMENOS VISTOS:**  
NOMBREN AL MENOS 2 EJEMPLOS COTIDIANOS DE LOS FENÓMENOS MENCIONADOS ANTERIORMENTE Y EXPLÍQUENLOS.
- **CONCLUSIÓN**

Anexo nº6: Rúbrica de evaluación

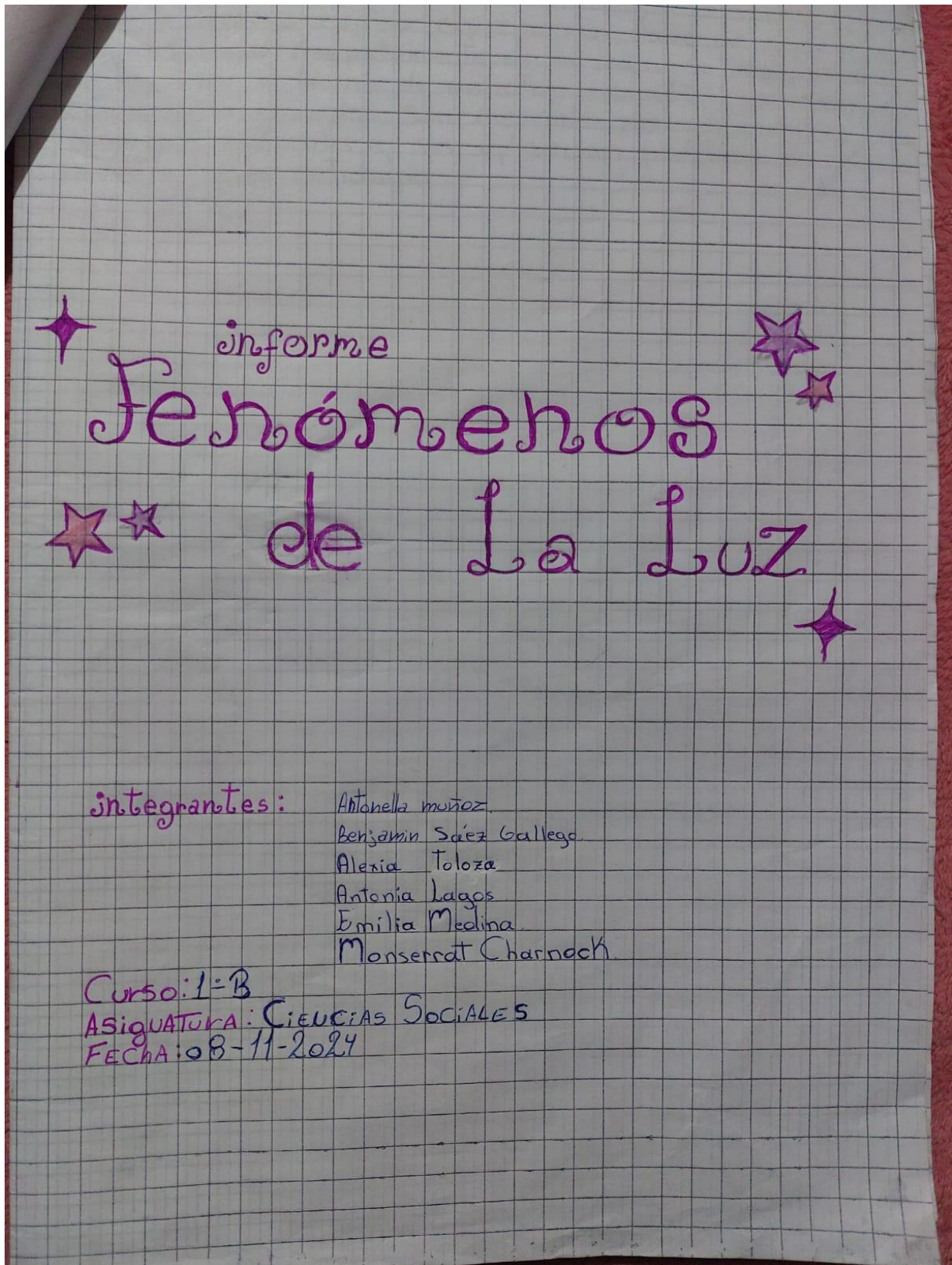
**Rúbrica Analítica de Desempeño**

Nombres:			
Curso: 1ºB	Fecha:	Puntaje Total: 35 pts	Puntaje Obtenido:
Tipo de evaluación: Sumativa		Agente evaluativo: Heteroevaluación	
Situación Evaluativa: <b><u>Informe Fenómenos de la Luz</u></b>			

	Aspectos a evaluar	NIVEL DE DESEMPEÑO						
		6 pts	5 pts	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts	0 pts
CONOCIMIENTOS	Contiene todas los requisitos: Portada, introducción, Parte 1, Parte 2, parte 3 y conclusión.	Contiene todo lo solicitado anteriormente.	Solo incluye 5 partes solicitadas	Solo incluye 4 partes solicitadas	Solo incluye 3 requisitos	Solo incluye dos requisitos	Solo incluye un requisito	No incluye ningún requisito.
	Portada: Incluye título, integrantes, curso, asignatura y fecha de entrega.	<b>3 pts</b>	<b>2.5 pts</b>	<b>2 pts</b>	<b>1.5 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>0.5 pts</b>	<b>0 pts</b>
		Incluye todo lo solicitado anteriormente.	Incluye todas las partes solicitadas, excepto una.	Incluye todas las partes solicitadas, excepto dos.	Incluye todas las partes solicitadas, excepto tres.	Incluye solamente dos partes solicitadas.	Incluye solamente una parte solicitada.	No incluye portada.
	Parte 1: Guía de laboratorio	<b>5 pts</b>	<b>4 pts</b>	<b>3 pts</b>	<b>2 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>0 pts</b>	
		Incluye todos los experimentos con sus respectivas imágenes, preguntas y respuestas.	Incluye solamente 4 experimentos con sus respectivas imágenes, preguntas y respuestas.	Incluye solamente 3 experimentos con sus respectivas imágenes, preguntas y respuestas.	Incluye solamente 2 experimentos con sus respectivas imágenes, preguntas y respuestas.	Incluye solamente 1 experimento con sus respectivas imágenes, preguntas y respuestas.	No incluye ningún experimento	
Parte 2: Fenómenos ondulatorios.	<b>6 pts</b>	<b>5 pts</b>	<b>4 pts</b>	<b>3 pts</b>	<b>2 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>0 pts</b>	
	Describe correctamente todos los fenómenos ondulatorios	Describe solo 5 fenómenos ondulatorios o describe incorrectamente uno de ellos.	Describe solo 4 fenómenos ondulatorios o describe incorrectamente uno de ellos.	Describe solo 3 fenómenos ondulatorios o describe incorrectamente uno de ellos.	Describe solo 2 fenómenos ondulatorios o describe incorrectamente uno de ellos.	Describe solo 1 fenómeno ondulatorio o describe incorrectamente uno de ellos.	No describe	
HABILIDADES	Parte 3: Ejemplos cotidianos.	Da 2 ejemplos cotidianos de cada fenómeno mencionado anteriormente y los explica.	Da 2 ejemplos cotidianos de 5 fenómenos mencionados anteriormente y los explica.	Da 2 ejemplos cotidianos de 4 fenómenos mencionados anteriormente y los explica.	Da 2 ejemplos cotidianos de 3 fenómenos mencionados anteriormente y los explica.	Da 2 ejemplos cotidianos de 2 fenómenos mencionados anteriormente y los explica.	Da 2 ejemplos cotidianos de 1 fenómeno mencionado anteriormente y los explica.	No entrega ejemplos
	Introducción	<b>3 pts</b>		<b>2 pts</b>		<b>1 pts</b>		<b>0 pts</b>

		Realiza introducción informando las partes que posee el trabajo, con coherencia y redacción.	Realiza introducción informando las partes que posee el trabajo, sin coherencia y redacción	Realiza introducción sin informar las partes que posee el trabajo y sin coherencia y redacción.	No incluye			
	Conclusión	Realiza conclusión resumiendo las partes que posee el trabajo, con coherencia y redacción.	Realiza la conclusión resumiendo las partes que posee el trabajo, sin coherencia y redacción	Realiza conclusiones sin resumir las partes que posee el trabajo, y sin coherencia y redacción.	No incluye			
ACTITUDES	Redacción y ortografía.	<b>3 pts</b>	<b>2.5 pts</b>	<b>2 pts</b>	<b>1.5 pts</b>	<b>1 pto</b>	<b>0.5 pts</b>	<b>0 pto</b>
		El trabajo no contiene errores ortográficos y tiene buena redacción.	El informe tiene un error ortográfico.	El informe tiene dos errores ortográficos.	El informe tiene tres errores ortográficos.	El informe tiene cuatro errores ortográficos.	El informe tiene cinco errores ortográficos.	El informe tiene seis o más errores ortográficos.
	<b>PUNTAJE OBTENIDO</b>							
	<b>CALIFICACIÓN</b>							

Comentarios:



## Introducción.

En este Trabajo exploramos experimentos clave de Física sobre el comportamiento de la luz y su importancia en Tecnología. A través de distintos experimentos, veremos cómo estos principios son esenciales para comprender fenómenos naturales y sus aplicaciones prácticas en nuestra vida cotidiana. ✓

# El viaje del láser

↳ Láser!

¿Qué crees que pasará?

Los líquidos absorberán un porcentaje de la luz del láser. ✓

¿Qué sucedió? ¿Con cuál fenómeno la podemos relacionar?

No sigue una línea recta, la luz del láser se dobla en cada sustancia, sufre cambios. Lo asociamos con refracción. ✓

¿Se cumplió la hipótesis totalmente?

No, ya que la luz del láser sufrió cambios en cada sustancia, no absorbió un porcentaje. ✓

¿La luz del láser sigue una línea recta al pasar por los distintos medios dentro del vaso?

↓  
¿Y la respuesta?



# Holograma 3D

¿Qué crees que pasará?

Al poner un láser que está inclinado el láser se reflejara ✓

¿Qué sucedió? ¿Con cuál fenómeno lo podemos relacionar?

- Con 4 imágenes se deforman.
- Se ve más grande se ve invertida, hay que dar vuelta el video.
- Lo podemos relacionar con reflexión, el video reflejó en el plástico y generó una imagen 3D.

¿Se cumplió la hipótesis totalmente? ✓

Sí, pero teníamos que poner un video y no láser. Teníamos que poner el teléfono invertido para que la imagen esté derecha.



# Camino de Luz

¿Qué crees que pasará? ✓

El láser se reflejará en los espejos. La imagen se reflejará en los espejos.

¿Que sucedió? ¿Con cuál fenómeno lo podemos relacionar? ✓

La luz del láser se fue propagando por el camino de espejos. Lo relacionamos con reflexión, la luz del láser choca con el camino de espejos rebota. La imagen rebota en los espejos. (Reflexión)

¿Se cumplió la hipótesis totalmente? ✓

Si la luz del láser se reflejó en todos los espejos, ya que la luz choca y rebota. Si se cumplió ya que se reflejó.



\*Faltó la pregunta de la Hoja de Instrucción

## Doble rendija

¿Qué crees que pasará? ✓

La luz se polarizará.

¿Que sucedió? ¿Con cuál fenómeno lo podemos relacionar? ✓

Con cada rendija cambia la forma de la luz del láser y su intensidad. Lo relacionamos con difracción.

¿Se cumplió la hipótesis totalmente? ✓

No, ya que era el fenómeno de difracción, además de que cambiaba la fórmula.

\*Faltó la pregunta de la Hoja de Instrucciones!!



1.- **REFLEXIÓN**: La onda rebota con los obstáculos que se encuentra. ✓

2.- **REFRACCIÓN**: La onda cambia al pasar de un medio a otro. ✓

3.- **INTERFERENCIA**: Sucede cuando las ondas chocan, pueden ser ondas constructivas o destructivas. ✓

4.- **DIFRACCIÓN**: La onda rodea todos los obstáculos a su paso. ✓

5.- **ABSORCIÓN**: La superficie absorbe un porcentaje de la onda. ✓

6.- **POLARIZACIÓN**: La onda se filtra para bajar su intensidad. ✓

### Parte 3: Situaciones cotidianas

Polarización = Gafas de sol - Filtros polarizados

- Al pasar la luz del sol a través de las gafas polarizadas, bloquean el reflejo del sol. ✓
- Los fotógrafos usan filtros polarizados en sus lentes de cámara para reducir los reflejos y mejorar los colores en sus imágenes. ✓

Reflexión = Imagen reflejada - Reflejo en un lago

- Cuando vemos nuestra imagen reflejada en un espejo, cuando la luz choca con una superficie lisa como el vidrio, esta rebota en sentido opuesto. ✓
- El brillo que vemos en la superficie de un lago es cuando la luz del sol incide sobre el agua en un ángulo. ✓

Refracción = Pajilla en vaso de agua / encogimiento

- Cuando ponemos una pajilla en un vaso de agua, parece que dobla. Esto pasa porque la luz cambia de velocidad al pasar del aire al agua. ✓
- El encogimiento de los objetos bajo el agua pasa porque, al pasar del agua al aire, la luz cambia de dirección. ✓

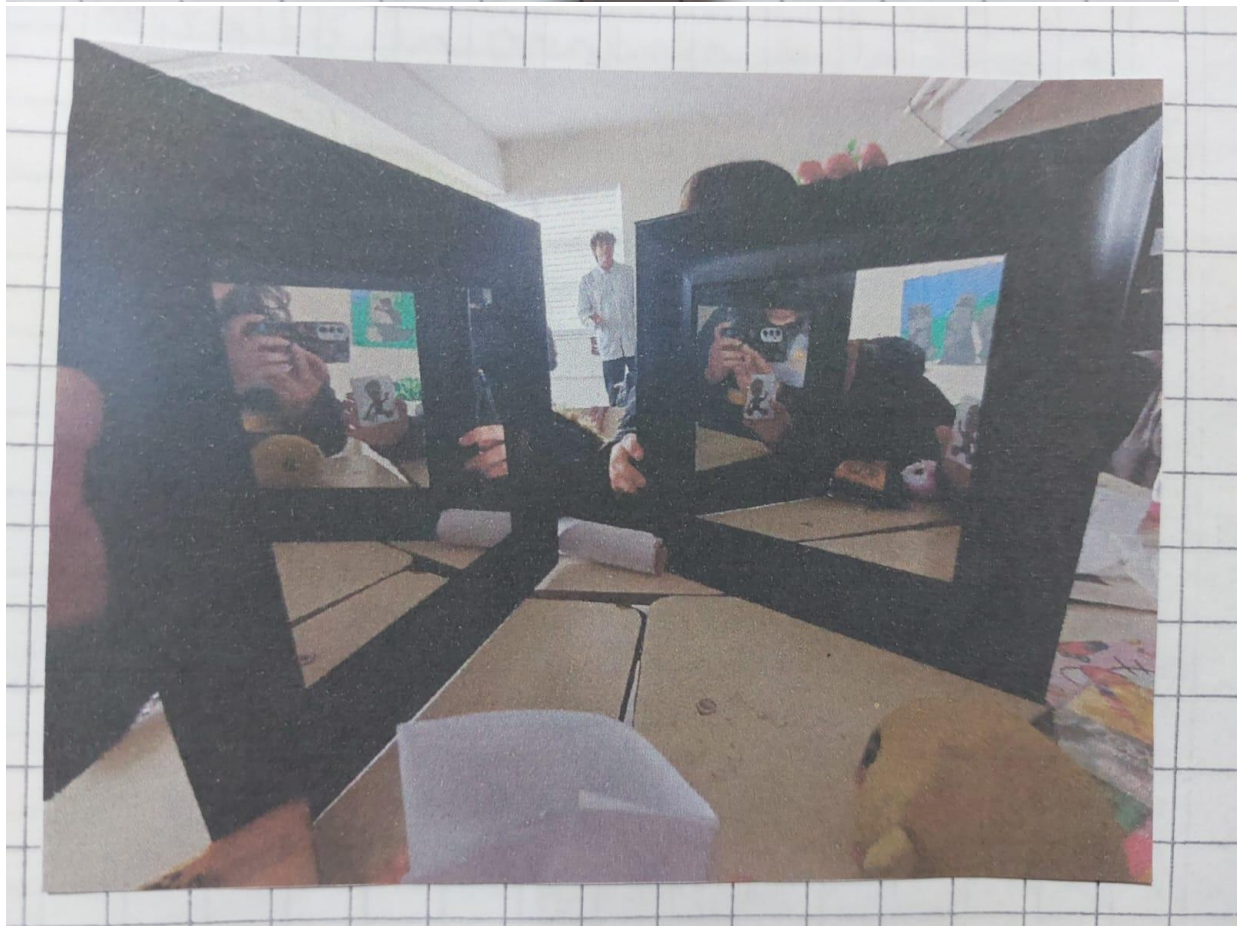
# CONCLUSIÓN

En este trabajo aprendimos los fenómenos físicos con sus experimentos que nos enseñaron estos experimentos para aprender más en la materia de física y de ciencias.

✓

Anexo n°8: Estudiantes trabajando en los experimentos.







FUNDACIÓN EDUCACIONAL SUMATE PADRE ALVARO  
LAVIN  
Escuela Nuevo Futuro



Universidad  
de Concepción

Profesora: Darinka Suazo

Profesora en formación: Allin Valverde

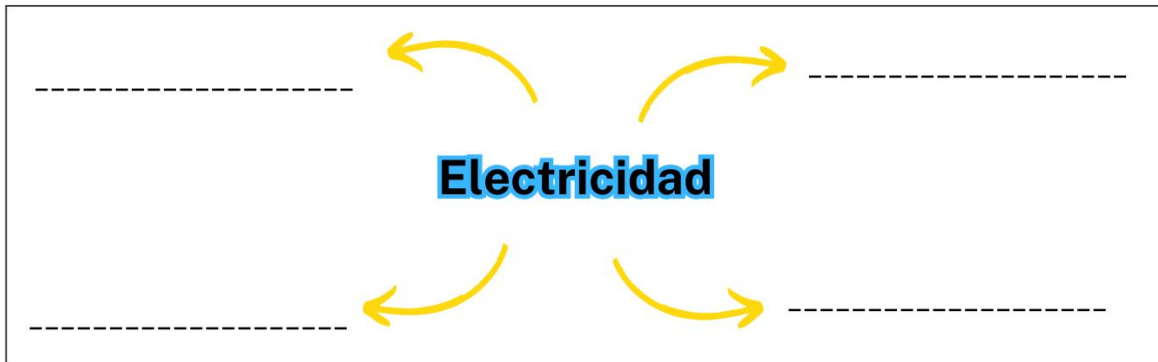
## Guía: "Electricidad"

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

La electricidad es una forma de energía que se relaciona con la **presencia** y el **flujo de cargas eléctricas (positivas o negativas)**.

Se manifiesta en una gran variedad de fenómenos como los rayos, la **electrostática**, el **electromagnetismo** o el **flujo de corriente eléctrica**.

1. Mapa mental: Menciona al menos 3 palabras con las que relaciones Electricidad.



2. Generador casero de Van der Graaf.



¿Qué crees que pasará? ¡Genera una hipótesis!

-----  
-----  
-----  
-----

¡Observa! 👁️👁️

¿Qué sucedió? ¿Con cuál fenómeno lo podemos relacionar?

-----  
-----  
-----  
-----



¿Se cumplió la hipótesis totalmente?

-----  
-----

¿Qué factores crees que pueden influir en el generador?

-----  
-----  
-----  
-----

Piensa en lo que puede **afectar** el generador; que cosas pueden hacer que **no funcione** o que funcione parcialmente.



Las **cargas eléctricas** pueden ser positivas (protones) o negativas (electrones); la transmisión o flujo de estas cargas se denomina **corriente eléctrica**.

Las cargas en movimiento generan **campos eléctricos** y **magnéticos**; **atrayendo** o **repeliendo** materiales magnéticos.

### 3. Aplica lo aprendido

a) Nombra ejemplos de situaciones cotidianas donde se aprecien los fenómenos vistos en clase.

-----  
-----  
-----  
-----

b) ¿Cómo funciona una brújula? Investiga el funcionamiento y explica con tus palabras como se relaciona con la electricidad.

-----  
-----  
-----  
-----

Anexo n°10: Guías de Observación de cada clase (Tabla 3).

### **Guía de Observación clase 1**

Curso y establecimiento: 1ºB Liceo Comercial de Lota.

Fecha de observación: 27 de Septiembre del 2024.

#### **Competencias:**

Identifican los distintos fenómenos de ondas y la historia de la luz.

#### **Aprendizajes esperados:**

- Identifiquen la historia de la luz, los distintos fenómenos de ondas y la dualidad de la luz.

#### **Aspectos a observar:**

- ¿Los estudiantes participan o interactúan en las actividades y/o preguntas realizadas a lo largo de la clase?
- ¿Hay curiosidad de parte de los estudiantes respecto al tema expuesto? (es decir, ¿realizan preguntas durante la actividad? ¿Qué tipo de preguntas?)
- ¿Los estudiantes tienen un buen desempeño en las actividades propuestas en clases? (Llevan a cabo correcta y completamente la actividad)

#### **Registro de lo observado**

Los estudiantes muestran participación al momento de presentar los fenómenos ondulatorios debido a clases anteriores; activan conocimientos previos mediante la respuesta de cada concepto.

Muestran curiosidad en la historia de la luz debido a que reconocen a uno de los científicos. Realizan preguntas para identificar a los científicos y participan nombrando ejemplos de cada fenómeno.

Responden correctamente las preguntas correspondientes a cada fenómeno. Logrando completar correctamente la clase de Focalización.

## Guía de Observación clase 2

Curso y establecimiento: 1ºB Liceo Comercial de Lota.

Fecha de observación: 04 de octubre del 2024.

### Competencias:

Identificar los distintos fenómenos de ondas representados mediante experimentos.

### Aprendizajes esperados:

- Responden correctamente el cuestionario inicial sobre los fenómenos ondulatorios.
- Realizan hipótesis respecto a cada experimento representado.
- Comprueban sus hipótesis mediante la experimentación.

### Aspectos a observar:

- ¿Los estudiantes participan o interactúan en las actividades y/o preguntas realizadas a lo largo de la clase?
- ¿Hay curiosidad de parte de los estudiantes respecto al tema expuesto? (es decir, ¿realizan preguntas durante la actividad? ¿Qué tipo de preguntas?)
- ¿Los estudiantes tienen un buen desempeño en las actividades propuestas en clases? (Llevan a cabo correcta y completamente la actividad)

### Registro de lo observado

Los experimentos presentados captan el interés de los estudiantes, por lo cual participan activamente en la clase mediante la exploración de estos.

Realizan preguntas sobre el funcionamiento y composición de los experimentos.

La mayoría del curso trabaja correctamente junto a sus grupos de trabajo.

### Guía de Observación clase 3

Curso y establecimiento: 1ºB Liceo Comercial de Lota.

Fecha de observación: 11 de octubre del 2024.

#### Competencias:

Identificar los distintos fenómenos de ondas mediante experimentos.

#### Aprendizajes esperados:

- Se espera que los estudiantes aprendan los distintos fenómenos de ondas.

#### Aspectos a observar:

- ¿Los estudiantes participan o interactúan en las actividades y/o preguntas realizadas a lo largo de la clase?
- ¿Hay curiosidad de parte de los estudiantes respecto al tema expuesto? (es decir, ¿realizan preguntas durante la actividad? ¿Qué tipo de preguntas?)
- ¿Los estudiantes tienen un buen desempeño en las actividades propuestas en clases? (Llevan a cabo correcta y completamente la actividad)

#### Registro de lo observado

Esta clase sigue consistiendo en los experimentos por lo cual vemos las mismas actitudes de los estudiantes solo que más activos ya que es su última clase con los experimentos en físico.

(A los estudiantes se les presentan experimentos por lo cual participan activamente en la clase mediante la exploración de estos.

Muchos preguntan cómo hacer ciertos experimentos o sobre qué compuestos.

La mayoría del curso trabaja correctamente junto a sus grupos de trabajo.)

## Guía de Observación clase 4

Curso y establecimiento: Primero medio B liceo comercial de Iota

Fecha de observación: 8 de noviembre del 2024

**Competencias:** Identificar los distintos fenómenos de ondas por medio de los resultados y datos obtenidos en los experimentos.

### Aprendizajes esperados:

- Reflexionan sobre los fenómenos ondulatorios.
- Comparten y comparan datos obtenidos de los experimentos.

### Aspectos a observar:

- ¿Los estudiantes participan o interactúan en las actividades y/o preguntas realizadas a lo largo de la clase?
- ¿Hay curiosidad de parte de los estudiantes respecto al tema expuesto? (es decir, ¿realizan preguntas durante la actividad? ¿Qué tipo de preguntas?)
- ¿Los estudiantes tienen un buen desempeño en las actividades propuestas en clases? (Llevar a cabo correcta y completamente la actividad)

### Registro de lo observado

Tras la entrega de los informes grupales, se procede a realizar la exposición de los datos obtenidos. Los estudiantes muestran notoria participación y determinación al momento de exponer, además de prestar atención y respetar a sus compañeros en sus turnos.

Al terminar un grupo de exponer se dan 5 minutos de preguntas, no hubo preguntas por parte de los estudiantes a excepción de uno.

Todos los grupos realizan la actividad de forma correcta, a excepción de un grupo cuyos integrantes tenían muchos nervios y timidez.

## Guía de Observación clase 5

Curso y establecimiento: 1ºB Liceo Comercial de Lota.

Fecha de observación: 15 de Noviembre del 2024.

**Competencias:** Ejemplificar los distintos fenómenos ondulatorios.

### **Aprendizajes esperados:**

- Los alumnos son capaces de mencionar ejemplos de cada uno de los fenómenos ondulatorios vistos en clases pasadas.

### **Aspectos a observar:**

- ¿Los estudiantes participan o interactúan en las actividades y/o preguntas realizadas a lo largo de la clase?
- ¿Hay curiosidad de parte de los estudiantes respecto al tema expuesto? (es decir, ¿realizan preguntas durante la actividad? ¿Qué tipo de preguntas?)
- ¿Los estudiantes tienen un buen desempeño en las actividades propuestas en clases? (Llevan a cabo correcta y completamente la actividad)

### Registro de lo observado

Participación total de los alumnos al momento de hacer el resumen de los contenidos de la unidad.

Los alumnos preguntan sobre cada uno de los experimentos, como realizarlos, materiales y pasos a seguir para recrearlos ellos mismos.

Los estudiantes lograron identificar cada uno de los ejemplos que se les entregaron y cuáles eran los fenómenos ondulatorios que representaba cada experimento.

## Anexo nº11: Entrevista a la profesora.

1. Al momento de pedir voluntarios para realizar un problema o actividad, suelen ser varios estudiantes los que se ofrecen, porque si se equivocan, los corrige y así aprenden más.

Profesora: En este curso en particular no tengo dificultades como con ciertos temores a equivocarse, a diferencia de otros cursos, siento que el nivel que los chicos traen, es bueno, en si la mayoría ya son compañeros entonces ya vienen con esta confianza previa, obviamente no faltan estos chicos que son como la excepción a la regla, pero son los más mínimos y generalmente se ofrecen a pasar y obviamente igual lo ven como una forma de aprendizaje, si pudiéramos determinar, como menos de la mitad yo creo que tienen como miedos a equivocarse y que se han corregido, al menos esa es mi perspectiva, como lo veo yo en clases.

2. Cuando los estudiantes terminan una tarea, actividad o trabajo en clases, lo primero que hacen es mirar el de sus compañeros para ver si hicieron un mejor trabajo que los demás.

Profesora: Puede ser que comparen respuestas, para verificar si que estan correctas o no y después se acercan a mi como para verificar, aparte que siempre se da el incentivo de las décimas, entonces con mayor ganas o entusiasmo lo realizan, así que yo creo que si, de hecho me pasa muchas veces que se acercan primero a mi, como que están trabajando como entre pares, son de trabajar mucho con su compañero de puesto, obviamente si existe la confianza o no, lo hacen y después se acercan a mi, verificamos que esté correcto, detectamos el error y despues va con sus compañeros como a comparar respuestas así como para ayudar al resto, puede pasar en ambos casos depende el contenido igual o que tan asimilado lo tengan.

3. Cuando se le pregunta a un estudiante frente al curso suelen ponerse tan nerviosos que se bloquean y se les olvida lo estudiado.

Profesora: Puede pasar y ha pasado, pero como tienen esa confianza previa, siento como de que no es tanto que se bloqueen, muchas veces no lo saben, hay casos que si se lo saben y responden super bien, pero hay casos obviamente de chicos que son un poco más dispersos que en el fondo no han estudiado o no han prestado atención o nose y obviamente ahí puede que digan profe nose, pero general es como profe es que nose, ya ok, pasamos a la siguiente, creo que igual te paso al momento de hacer preguntas dirigidas, esa es como la dinámica.

4. Cuando hay un premio de por medio, ya sea por parte del profesor o de los apoderados, los estudiantes se esfuerzan mucho más por aprender.

Profesora: Eh sí, yo creo que si, hay como mayor motivación, en algo que van a recibir, entonces eso los motiva cómo realizar las cosas, nose si tienen tan internalizado que con eso están aprendiendo, porque muchas veces lo hacen por el solo hecho de tener como parte de la cultura, en el fondo lo que nos pasa a nosotros acá, sea bueno o malo, es que siempre exista, como decirlo así, como un incentivo, como para que ellos realicen las cosas, igual tienen que, es para ellos, pero si, generalmente cuando tienen algo de por medio, como que lo hacen y lo terminan.

5. Si se les dice a los alumnos que lo que están estudiando les puede servir para ayudar a otras personas, su interés por aprender aumenta.

Profesora: Siento que igual de cierta manera los chicos de primero medio son muy como mentalmente su edad, como más chicos, en otros liceos típico primero, como que encuentras un curso como agrandado, aca son como muy niño chico todavía, entonces como que ese niño chico igual tiende a ser un poco individualista, como para pensar en el otro, menos empático, ya que son obviamente cosas que se van adquiriendo después con una madurez, siento que los chicos de cierta manera igual son inmaduros y no total todos, no quiero generalizar, pero pasa que se da como que nose, es que como que no tienen la intención de ayudar al otro

Yo en este caso he implementado el tema de ayudantías dentro de la sala de clases en el contenido, entonces como ah ya, van, pero uno tiene que decirle vaya a ayudarlo a su compañero, y dice a ya voy, nose si es como que yo diga chiquillos, con esto pueden ayudar al otro, nose si todos pensarán de la misma manera, yo al menos lo que he visto es que son un poco inmaduros en ese sentido y es como si aprendo yo bacán, es suficiente.

6. Normalmente se preparan para las evaluaciones con tiempo y estudiando mucho.

Profesora: La verdad de la cosas es que me ha pasado con este curso que si logro un buen nivel, a diferencia de otros cursos que no se hacen cargo, es un mundo diferente , pero si los chiquillos tienden a ser bastante responsables y esto va en el tema de que está la familia presente se nota mucho la presencia de apoderados que eso es clave, entonces como que los apoderados asisten a las reuniones, andan chicoteando como por decirlo así, como tienes que estudiar, tienes que hacer esto, aparte igual el profesor colabora en ese sentido, profesor sabe que tienen evaluación de esto para que la próxima semana y les dice que empiecen a estudiar, yo he tenido buenos resultados entonces pienso que su gran mayoría son responsables, tienden a prepararse previamente para cumplir con las evaluaciones, siento que igual perjudica el tema que le pasó a ustedes, que tenían feriados, que tenían elecciones y después el tema del aniversario, el día del profesor y lamentablemente si tu no estas ahí como recordando constantemente es como a ya, es como que no existe nada, yo creo que eso les jugó como en contra la semana pasada con ustedes, hubieran tenido tal vez un mejor desempeño, aunque tampoco fue malo, si o si siento que los chicos son bastante responsable en su hábito de estudio, pienso que está internalizado en su gran mayoría.

7. Estudian con regularidad, no solo cuando tienen pruebas, porque les resulta agradable que lo que están aprendiendo sea útil.

Profesora: Depende, qué contenido sea, porque si un contenido es medio latoso no lo van a pescar ni para el leseo es como no no no, no me gusta, pero si hay un contenido, por ejemplo, cuando estamos en química, les gusta porque es mas calculo, como que tienen que hacer ellos, por ejemplo, biología es como mucho contenido mucha teoría, mucho concepto entonces como que le genera lata, entonces va a depender qué contenido sea, lamentablemente es así, y eso, va en el interés y motivación para estudiar.

8. Cuando se les da o les queda poco tiempo para terminar una tarea, los estudiantes se concentran mejor y rinden más.

Profesora: Cuando les queda poco tiempo, siento que es verdad esa cuestión de que todos trabajan mejor bajo presión, no se que tan buenos son los resultados honestamente pero si siento que cuando menos tiempo tienen, están como a ya profe, si profe, porque cuando tienen más tiempo saben que hay mucho tiempo, entonces como que se relajan y dejan igual todo para la última hora.

9. Cuando se asignan trabajos en equipo (duplas o más), los estudiantes muestran mayor interés y lo realizan más a gusto que si han de trabajar solos.

Profesora: Pucha siento que aquí igual me pasa algo, cuando hago trabajos en grupos, siento que lamentablemente depende si es en parejas y en cómo se adaptan, si se logran buenas parejas trabajan muy bien, pero cuando se arman grupos muy grandes siento de que al final es como un caos, conflicto, que tanto trabajan, pasa que muchos se camuflan porque no hacen nada, entonces es más difícil identificar quién lo está haciendo y quien no lo está haciendo, de que los trabajo con grupos nose que tan efectivos sean, siento que de los 5 solo realmente 2 trabajaron o uno puede pasar el caso también.

El primer semestre trabajé con ABP y fueron si o si grupos y como yo no los conocía, porque venían de primero medio solo los formé en grupos al azar, me pasó que muchos se me camuflaron y no hicieron nada.

Como era un curso numeroso, todas las clases o todas las semanas yo pedía avances, entonces al ver un grupo y otro grupo y otro grupo, como que habían chicos que te dabas cuenta que no participaban y despues cuando les tocó el trabajo autónomo te dabas cuenta que tenían sus resultados bastante descendidos y no se justificaba las primeras notas que tenían, entonces siento que lamentablemente igual hay un tema de descanso entre algunos compañeros y para no generar conflicto muchos de los que trabajaban se quedaban callados, lamentablemente algunos salen beneficiados y otros perjudicados en todo caso.

10. Cuando a los estudiantes se les escucha con atención y se les habla con respeto, es cuando realmente ponen interés y se esfuerzan por aprender.

Profesora: Si obviamente yo creo que el respeto es la base de todo, sin duda es la base de todo, yo puedo ser muy estricta muy mañosa con los chiquillos porque tienen un buen nivel, me gusta mucho trabajar en este curso, porque igual eso te exige a ti como profesora estar constantemente preparando tus clases con anticipación cumplir con lo que se establece, y obviamente los chicos eso lo sienten y lo identifican, una profesora que claramente no es amigable y has tenido conflictos con ella, es como que su interés es menos y lo que a mi me pasaba que que los chicos me decían profe usted es estricta, pero igual me lo agradecen.

Ellos han visto la diferencia entre un profe estricto y uno que no es estricto hacen sus comparaciones y se dan cuenta que con el que no es estricto no abarcan mucho, porque en el fondo no saben cómo llevar el curso, porque era numeroso igual, el tema del telefono es otro tema que también hay que ir regulando entonces si no eres estricto, te relajás , no los pescas y dejás que hagan lo que quieran puedes hacerlo, pero en el fondo tienes que ver que tanta atención está prestando el chico de lo que estás diciendo y explicando.

Entonces lo agradecen, a mi me ha pasado y me lo han dicho , profe aca como que vamos bien, de hecho en los test de química que era un contenido más o menos débil en su gran mayoría, un día tuve , muchos 7 y yo así como wow porque este contenido pense que le iba a costar pero tanto trabajo en clase y preguntas, establecer estructuras dentro de la sala de clases con los que están más avanzados, se lograron buenos resultados, ahora están más relajados porque hemos perdido varias clases pero el respeto y todo eso sigue en pie sin ningún problema, eso le decía a Daniel, uno puede

ser muy buena onda pero igual depende de la circunstancia, cuando no se está logrando el objetivo uno debe poner límites y ser más estricto para lograrlo, y si los límites son con respeto los chicos los entienden muy bien.

11. Los estudiantes suelen dar su opinión sin que se les pida, porque les gusta que los tengan en cuenta.

Profesora: Si, los chicos honestamente tienden a manifestar sus observaciones, emiten comentarios, opinan libremente y hay que acoger estas cosas, soy una profe que escucha que puede estar o no estar de acuerdo, si tengo argumentos para debatir, lo voy a hacer, pero no con el propósito de cambiar la opinión, porque todos somos libres de pensar como queramos.

Los chicos que lo hacen, de hecho me pasó con los test semanalmente, muchos discutieron, pero yo les decía que incluso podía hacer los test de día un día para otro porque estamos viendo los contenidos, siempre y cuando sean los ejercicios que vimos, para ver si están bien o no; es una estrategia que me ha funcionado, pero ahí todos opinando es que esto y lo otro, y ya ok, que les molesto les preguntaba y me decían esto profe, ya ,veamos, repasemos y veamos si estamos de acuerdo de cuando debemos hacerlo, pero ahí todos opinando y comentando, incluso algunos apoderados opinando, pero ahí se le indicaba lo que decía el reglamento, pero igual se hizo eso de ver si estaban listos o no para los test y ahí se aplicaban, para que vayan aprendiendo, ver donde están débiles, para ir reforzando y así tener información importante para el profesor.