



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES CON MENCIÓN BIOLOGÍA O FÍSICA O QUÍMICA

“Impacto del conocimiento de la Óptica Geométrica y la percepción pedagógica desde los elementos de la Neurodidáctica”

**Anteproyecto para optar al Título de Profesor (ra) de Enseñanza
Media en Ciencias Naturales con mención en Biología o Física o
Química**

Autores:

Priscila Burdiles Cifuentes

Eduardo Canto Quinsacara

Profesora guía: Dra. Patricia Rojas Salinas

Chillán, 2023



Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
Capítulo I:	8
Planteamiento y Justificación del Problema	8
1.1 Planteamiento del Problema	9
1.2 Justificación	13
1.3 Pregunta de Investigación	16
1.4 Objetivo General	16
1.4.1 Objetivos Específicos	16
1.5 Hipótesis	17
Capítulo II:	18
Marco Teórico	18
2.1 Definición de Neurociencias	19
2.2 Neurociencia como una propuesta para mejorar el aprendizaje	22
2.3 Definición de Neurodidáctica	25
2.4 Métodos pedagógicos propuestos por la neurodidáctica	28
2.5 La motivación como un factor del aprendizaje de la física	29
2.6 La contextualización como un elemento neurodidáctico en la enseñanza de la física.	31
2.7 La contextualización como refuerzo positivo en la explicación de fenómenos físicos.	35
2.8 El uso de la contextualización en los problemas de física.	36



Capítulo III:	38
Marco Metodológico	38
3.1 Enfoque de estudio	39
3.2 Tipo de estudio	39
3.3 Diseño de estudio.....	40
3.4 Hipótesis.....	41
3.5 Variables.	41
3.6 Instrumentos	42
3.7 Población.....	43
3.7.1 Muestra.....	44
3.7.2. Criterios de inclusión y exclusión.....	44
3.7.3 Delimitación geográfica y temporal	44
3.8 Plan de recolección de datos.	44
3.9 Plan de análisis.	45
3.10 Consideraciones éticas.	45
3.11 Limitaciones del proyecto.	45
Capitulo IV:	46
Desarrollo y Análisis.....	46
4.1 Etapa I: Análisis de antecedentes generales.....	47
4.2 Etapa II: Análisis de objetivos específicos.....	48
4.3 Etapa III: Hipótesis	77
4.4 Etapa IV: Propuesta didáctica	79
Capítulo V:	85



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

Conclusiones, Discusión y Sugerencias	85
5.1 Conclusiones	86
5.2 Discusión.....	90
5.3 Sugerencias.....	93
Referencias.....	94
Anexos.....	98
Anexos	99
Carta Gantt	68



Resumen

La presente tesis busca ayudar en la caracterización de una disciplina emergente que combina los conocimientos de la pedagogía y de la neurociencia para comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje, y de qué forma poder optimizarlos en un contexto donde el trabajo del docente se encuentra constantemente rodeado de complejidades y exigencias profesionales que demanda una sociedad en constante cambio.

En la primera parte de esta tesis se busca indagar en los conocimientos y capacidad de resolución de problemas que poseen los docentes de ciencias naturales en la disciplina de física, específicamente en los contenidos de óptica geométrica.

La segunda parte de esta tesis aborda la percepción de los docentes y el problema de la motivación, la atención y la falta de interés por parte de algunos estudiantes en una asignatura ya considerada difícil y aburrida por su poca conexión con la realidad que aparenta poseer. En ese sentido la neurodidáctica se transforma en una incorporación novedosa que aporta soluciones al mundo de la pedagogía y a su vez, en un desafío de gran interés para los docentes que desean implementar estrategias que capten la atención de sus estudiantes, pero por sobre todas las cosas, les permita los estudiantes comprender y aprender conceptos que están íntimamente relacionados con la naturaleza que les rodea, como lo son los conceptos de óptica geométrica.

Por lo tanto, esta investigación tiene por objetivo analizar el nivel de conocimiento en el contenido de óptica geométrica y la percepción pedagógica de los profesores de ciencias en la enseñanza y resolución de problemas de física implementando elementos neurodidácticos. El enfoque que se utilizó en esta tesis es cuantitativo, el estudio es de tipo observacional o no experimental, analítico, de cohorte transeccional o denominado transversal ya que tiene por objetivo describir la problemática de estudio en base a la información obtenida a través de cuestionarios realizados a 15 docentes de ciencias naturales de la región de Ñuble.

Palabras clave: Neurodidáctica, neuroeducación, óptica geométrica, percepción, metodología



Abstract

This thesis seeks to help in the characterization of an emerging discipline that combines the knowledge of pedagogy and neuroscience to understand the teaching-learning processes, and how to optimize them in a context where the teacher's work is constantly surrounded of complexities and professional demands demanded by a society in constant change.

The first part of this thesis seeks to investigate the knowledge and problem-solving capacity that natural sciences teachers have in the discipline of physics, specifically in the contents of geometric optics.

The second part of this thesis addresses the perception of teachers and the problem of motivation, attention and lack of interest on the part of some students in a subject already considered difficult and boring due to its little connection with the reality it appears to have. In this sense, neurodidactics becomes a novel addition that provides solutions to the world of pedagogy and, in turn, a challenge of great interest for teachers who want to implement strategies that capture the attention of their students, but above all , allows students to understand and learn concepts that are closely related to the nature that surrounds them, such as the concepts of geometric optics.

Therefore, this research aims to analyze the level of knowledge in the content of geometric optics and the pedagogical perception of science teachers in teaching and solving physics problems by implementing neurodidactic elements. The approach used in this thesis is quantitative, the study is observational or non-experimental, analytical, transectional cohort or so-called transversal since its objective is to describe the study problem based on the information obtained through questionnaires carried out. to 15 natural sciences teachers from the Ñuble region.

Keywords: Neurodidactics, neuroeducation, geometric optics, perception, methodology



Introducción

La neurodidáctica es considerada una disciplina nueva, de no más de 20 años que recién durante la segunda mitad del siglo XX un profesor alemán de nombre Gerhard Preiss especialista en didáctica de las matemáticas comenzó a escribir sobre la pedagogía basada en la neurología, pero que hasta hoy se manifiesta de manera mucho más teórica que práctica, que genera evidentemente la necesidad de realizar nuevos estudios prácticos para obtener información acerca de sus principios y eficacia. Comenzó desde la neurobiología, siendo el fundamento que sustentó las teorías didácticas modernas, que pretende configurar el aprendizaje de forma que se acoplara al desarrollo cerebral; donde se emplean los conocimientos de la neurociencia aplicado a la enseñanza y las demás disciplinas (Paz, Acosta, Bustamante y Paz, 2018).

La presente investigación busca caracterizar la neurodidáctica como una disciplina emergente que combina los conocimientos de la pedagogía y neurociencia para comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje, y de qué manera poder optimizarlos en un contexto donde el ejercicio del pedagogo se rodea de complejidades y exigencias asociadas al progreso de la tecnología y al avance en la sociedad.

En estas circunstancias, los docentes deben adaptar los métodos de enseñanza para satisfacer las necesidades y características de sus estudiantes con el propósito de potenciar la comprensión de los conceptos estudiados. Sin embargo, afirma Ruiz (2017), señala que “Esta interconexión no siempre se lleva al aula, generando una sensación de estudio de conceptos aislados y sin motivación. Mostrar la relación ciencia-realidad cotidiana es sin duda uno de los mejores métodos para romper miedos y generar motivaciones” (p. 75).

Esta disciplina relativamente nueva favorece al sacar provecho de la motivación, las emociones y la contextualización de los conceptos con la finalidad de obtener un mejor y más profundo impacto en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, particularmente en el área de la física con un enfoque experimental. Posso et al. (2020) menciona que en las clases los docentes deben construir los conceptos en base a contenidos contextualizados, con el propósito de que los



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

aprendizajes sean significativos para los estudiantes y puedan ser replicados en cualquier momento de sus vidas (p.1). Utilizar estas estrategias neurodidácticas en la enseñanza de los conceptos en el campo de la física, crea experiencias de aprendizaje más significativas para los estudiantes, esto se puede lograr incorporando actividades prácticas y experiencias que involucren los sentidos como la visión o el tacto, en el caso de la óptica geométrica.

La presente tesis se desarrolla bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo, debido a que es el mejor que se adapta a las características y necesidades de la investigación, el estudio es de tipo observacional por algunos mencionado como no experimental, además es analítico, de cohorte transeccional también denominado transversal ya que tiene por objetivo describir la problemática de estudio en base a la información obtenida a través de cuestionarios realizados a docentes de ciencias naturales. Esta investigación constituye un discreto avance en la comprensión de los conceptos de acuerdo al currículo en el área de la física donde se presentan los problemas buscando mejorar la enseñanza de la óptica geométrica con elementos ligados a la neurodidáctica.



Capítulo I:

Planteamiento y Justificación del Problema



1.1 Planteamiento del Problema

El vínculo entre profesor, alumno y contenido es una triada que se relacionan de manera dependiente, sin embargo, esto se ve afectado cuando se presenta una problemática con deficiencias en el aprendizaje o la enseñanza, dependiendo de la perspectiva; la falta de comprensión e interpretación de diversos fenómenos en las ciencias naturales conlleva a ciertas confusiones teóricas. Diversos estudios sobre las representaciones en el campo de la Didáctica de la Biología, Física y Química advierten que los estudiantes manifiestan conflictos en la interpretación y en el uso de la información suministrada en diferentes representaciones gráficas, así como en su construcción (García 2005; en García y Perales 2006; en Pozo y Flores 2007; en Font, Acevedo, Castells y Bolite 2008; en Suárez y Cordero 2008; Galagovsky, Di Giacomo y Castelo 2009; en Adúriz Bravo 2010; Chamizo 2010; en Matus, Benarroch y Nappa 2011; en Álvarez 2011; en Solar, Deulofeu y Azcárate, 2015; en Artola, Mayoral y Bernarroch 2016) p.37.

Por otro lado, en las aulas la falta de interés, motivación e iniciativa por parte de los estudiantes para el aprendizaje, donde la neurodidáctica es elemental en este tipo de problemática, esta rama pedagógica basada en las neurociencias se vuelve una necesidad educativa dentro del aula por parte de los docentes, siendo que permite aplicar nuevas metodologías o estrategias en el ámbito educativo logrando un aprendizaje más eficiente. las neurociencias tienen mucho que aportar a la didáctica del aprendizaje, en cuanto que es la ciencia que se encarga de estudiar el sistema nervioso central desde su funcionamiento neuronal hasta el comportamiento, cuyo propósito principal es entender cómo el encéfalo hace conducta (Muchiut et al., 2018, p.208).



Dentro del área de la física la dificultad de aprendizaje es aún mayor en relación con otras ciencias, esto es observable cuando se presentan fallas en la comprensión e interpretación de los estudiantes en relación con los contenidos, precisamente es donde se reflejan irregularidades del desarrollo cognitivo, ya sea por falta de conocimiento, falta de inferencias, problemas de lectura o comprensión, falta de la lógica, para asimilar los contenidos y diversos fenómenos físicos (Martín, 2015). Es importante tener en cuenta que estas fallas no siempre están relacionadas con la capacidad intelectual de una persona. Incluso las personas con habilidades de lectura y comprensión avanzadas pueden enfrentar desafíos al interpretar y comprender un texto determinado; estas dificultades se ven reflejadas en el estudiante cuando se le dificulta comprender, contextualizar, transcribir con un lenguaje matemático y a un lenguaje de la física, independiente el contenido que se plantea.

La contextualización de los espejos a situaciones reales, mediante varias actividades parecen ser insuficientes a la comprensión de los comportamientos observados, donde estudiantes y profesores hacen noción a la falta de comprensión de contenido básico de espejos (Sandoval y Salinas, 2016). Los contenidos de óptica se hacen presentes habitualmente durante nuestra trayectoria de vida personal, pero en el ámbito escolar se hace dificultoso su aprendizaje ya que, algunas limitaciones afectan al conocimiento básico de los conceptos. ya sea por falta de didáctica, por desigualdad del saber cómo base, o bien por estrategias experimentales.

respecto a lo anterior, es de gran importancia recalcar las fallas dentro del aula, ya que, son problemáticas de aprendizaje al que se hace frente día a día, con la finalidad de buscar soluciones; la adquisición del conocimiento por parte del alumnado es una complejidad creciente y constante,



ya que para lograrlo se debe propiciar una construcción de representaciones del contenido de manera adecuada y gradual por parte del docente.

Por otro lado, el conocimiento del profesor es un gran factor dentro de los aprendizajes que adquieren los estudiantes, por que cumple un rol significativo donde debe redundar de creatividad y didáctica para captar la atención de los estudiantes estimulando su rendimiento. Sin embargo, al fallar este factor, el aprendizaje del alumno se ve afectado, ya sea por falta de conocimiento, de dominio de conceptos, de creatividad para realizar una clase; la problemática por considerar es cuando el docente pierde la atención de los alumnos dentro del aula frente a los contenidos por estudiar, por lo tanto, motivar a los estudiantes por parte del docente implica un trabajo complejo, donde las estrategias neurodidácticas permitirían mejorar el proceso de formación del estudiante; Las causas de los problemas de atención pueden ser personales o colectivas, donde las personales está netamente ligado a las capacidades neurológicas emocionales individuales como el TDA y TDAH que se sustentan con una base biológica, estado relacionado con la concentración, por consiguiente las colectivas se refiere a la mayoría de estudiantes o su totalidad dentro del aula, presentan un déficit de dicha capacidad cognitiva, donde repercuten factores emocionales por alguna situación social o familiar, ya sea emoción negativa o positiva influye en la estabilidad emocional, dificultando la atención en la sala (Bernabé y otros, 2015).

La enseñanza de la física, rama de la ciencia que estudia las propiedades del espacio, el movimiento, el tiempo, la materia y energía, así como sus interacciones con la naturaleza, ha significado una disminución en el número de estudiantes que cursan carreras universitarias que contengan demasiada física en su plan de estudios.



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

Elizondo (2013), afirma que:

“Frecuentemente se ignora que los estudiantes poseen experiencias previas del mundo real y que estas experiencias las tienen organizadas de una forma particular que les permite explicar, a su modo, los hechos reales, por lo que se conduce el proceso docente-educativo asumiendo que todos los estudiantes tienen un mismo nivel y que todos han asimilado los conceptos del nivel precedente correctamente” (p.72).

A modo que, con diferentes niveles de conocimientos de los contenidos de la física, presentan variadas dificultades como comprender, identificar variables, contextualizar las problemáticas, las deficiencias matemáticas y el transcrito al lenguaje de la física. Como docente estas problemáticas deben ser puestas en desarrollo, para lograr obtener resultados más eficientes, y a su vez, generar mayor motivación a los estudiantes, puesto que, muchas veces decaen en el propio rechazo a la falta de conocimientos. Investigaciones realizadas ponen en evidencia el desinterés que provoca los cursos de física, por ser considerada una disciplina compleja, desconectada de la vida cotidiana y al mismo tiempo muy abstracta de aprender.

Finalizando, dentro del paradigma educativo se comprende que la enseñanza en el área de la óptica geométrica, la falta de comprensión en los contenidos es una problemática actual que el docente debe trabajar constantemente, la física ha adoptado nuevos modelos de actividades en diversos temas de su área, sin embargo la situación decae en la falta de estrategias o metodologías en la óptica geométrica a pesar de tener alrededor varios ejemplos contextualizados a desarrollar, la dificultad de llevarlo a cabo surge en el entendimiento de lo teórico y lo empírico, a su vez también poder relacionarlo y aplicarlo a otros contextos.



Salinas y Sandoval (1999) en Goldberg y McDermontt (1987) en Lucero (2000), en Ruíz y Ramírez (2015), plantean que:

Existen dificultades para poder conectar la descripción formal de la formación de imágenes con lo que se ve en dispositivos ópticos sencillos, las incomprensiones conceptuales del proceso de formación de imágenes aunque sean capaces de realizar trazados de rayos, las severas confusiones entre formación y percepción de una imagen, describir con palabras el fenómeno del que trata el problema en cuestión, explicar conceptualmente una situación problemática dada, interpretar el significado de objeto de imagen real y virtual, dificultades para vincular las características y tipo del objeto o la imagen con los resultados matemáticos arrojados por el cálculo (p.500).

1.2 Justificación

En el siglo pasado, la educación pública tuvo como propósito apoyar la formación de ciudadanos y contribuir con el desarrollo de la sociedad por medio de una educación obligatoria para niños y jóvenes. Sin embargo, en la actualidad, nos enfrentamos a importantes desafíos para el futuro de la humanidad, lo que nos obliga a enfrentar y pensar en mejorar la educación, cuya finalidad es enfrentar de manera conjunta estos nuevos desafíos educativos. Esta labor tiene un papel clave, ya que, debe unir a la población en torno a esfuerzos colectivos, proporcionar conocimiento e innovación, para así, forjar futuros sostenibles y pacíficos para todos (UNESCO, 2022).

En la actualidad han surgido grandes cambios a nivel global, sin embargo en la educación no se cumple de igual forma, surgen grandes ideas pero el tradicionalismo educacional se posiciona



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

por sobre aquello, es pertinente progresar en la enseñanza de las ciencias, con la finalidad de producir un cambio en el aprendizaje de los estudiantes, para que aquello sea posible es conveniente mencionar que los docentes deben manejar los conceptos de su área, de mayor intelecto para así poder plantear estrategias neurodidácticas; las evaluaciones realizadas a futuros profesores (INICIA) muestran resultados sobre el bajo nivel de conocimiento, sobre todo en futuros profesores de ciencias experimentales. Del conjunto de futuros profesores de química que rindieron la prueba inicia, un 76% y 35% posee un insuficiente conocimiento disciplinar y pedagógico general, respectivamente (Mineduc, 2013 en Contreras y otros, 2016).

La UNESCO (2022) nos dice que: “La enseñanza debe profesionalizarse aún más, como un esfuerzo de colaboración en el que los docentes son reconocidos por su trabajo como generadores de conocimiento y figuras clave en la transformación educativa y social” (p.4). Los profesores de especialidad a cada área de las ciencias son escasos en los colegios a nivel nacional, la enseñanza en algún contenido específico no se profundiza lo suficiente de manera contextualizada según la problemática, esto produce un efecto negativo en la calidad de la enseñanza de la física, química y biología. Para trabajar y dar solución a esta problemática, es necesario tomar medidas que fomenten la formación y posterior contratación de docentes especializados, así como la colaboración con instituciones de educación superior y centros de investigación para enriquecer el conocimiento y la enseñanza en el ámbito científico. Sólo a través de esfuerzos conjuntos y con una posibilidad de inversión adecuada en el desarrollo profesional de los docentes y futuros docentes, podrá propiciar una educación de calidad que prepare a los estudiantes para enfrentar los retos del mundo científico y contribuir con el desarrollo de la sociedad. En Chile, la gran mayoría de los docentes que imparte clases son



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

titulados en educación, no obstante, son de diferente especialidad o formación de la que imparten en los establecimientos; los profesores en el área de las ciencias de especialidad en física, hay 1503 (90,3%) que son titulados en educación, pero especializados en la asignatura que enseñan, sólo 798 (48%), así también 101 docentes no son titulados de acuerdo al total y 60 de ellos poseen otros títulos, estas cifras indican claramente que casi la mitad de los estudiantes están expuestos a una enseñanza no competente en áreas del conocimiento que son consideradas de difícil comprensión (Claro, 2003).

En Chile, las pérdidas de aprendizaje en los últimos años 2020-2021 de acuerdo con el ministerio de educación, el promedio en el cierre de las escuelas en los aprendizajes esperados fue 50,9% menor, a modo de concluir que, de 10 objetivos formativos se domina solo los 5 objetivos formativos (Mineduc,2023). En lo que respecta al aprendizaje de las ciencias, es de gran importancia mencionar la problemática actual de los escolares, la falta de disposición, atención y motivación dentro del aula, generando vacíos de los conceptos por comprender y aprender, es necesario revolucionar dentro del aula con diversas estrategias o metodologías modernas frente a los conceptos exigidos de acuerdo al grado académico. Las comunidades educativas, a través de equipos directivos, educadores y profesores y profesoras, ante la emergencia; se formaron e innovaron para reorientar sus formas de realizar la labor para responder de mejor manera a las necesidades de las y los estudiantes (Darling-Hammond, 2020, CIAE et al., 2020, en CIAE-UCHILE et al., 2021, en Ávalos et al., 2022, en Mineduc, 2023).



1.3 Pregunta de Investigación

¿Qué relaciones se pueden establecer entre el nivel de conocimiento y la percepción pedagógica de los profesores de Ciencias de la región de Ñuble, frente a la implementación de diversos elementos neurodidácticos en la resolución de problemas asociados al concepto Físico de la Óptica Geométrica?

1.4 Objetivo General

Analizar el nivel de conocimiento y percepción pedagógica de profesorado de ciencias, en la resolución de problemas asociados al concepto Físico de la Óptica Geométrica con elementos de la neurodidáctica, en la región de Ñuble 2023.

1.4.1 Objetivos Específicos

- 1- Identificar el nivel de conocimiento en los problemas asociados al concepto físico de la óptica geométrica del profesorado de ciencias en la región de Ñuble 2023.
- 2- Identificar la percepción pedagógica del profesorado de ciencias sobre la implicancia de elementos de la neurodidáctica en la región de Ñuble 2023.
- 3- Establecer la relación del dominio de conocimientos y percepción pedagógica del profesorado de ciencias frente a la implementación de elementos neurodidácticos en la región de Ñuble 2023.
- 4- Diseñar una propuesta didáctica que incluya la neurodidáctica y problemas de contextualización para el concepto de Óptica Geométrica.



1.5 Hipótesis

H₀₁: La mayoría de los profesores de ciencias poseen alto nivel de conocimiento de los conceptos de óptica geométrica en la región de Ñuble.

H₁₁: La mayoría de los profesores de ciencias poseen bajo nivel de conocimiento de los conceptos de óptica geométrica en la región de Ñuble.

H₀₂: La mayoría de los profesores de ciencias tienen una percepción positiva sobre la implicancia que tienen los elementos de la neurodidáctica en los procesos de enseñanza de los conceptos de óptica geométrica en la región de Ñuble.

H₁₂: La mayoría de los profesores de ciencias tienen una percepción negativa sobre la implicancia que tienen los elementos de la neurodidáctica en los procesos de enseñanza de los conceptos de óptica geométrica en la región de Ñuble.

H₀₃: Los profesores que tienen un alto nivel de conocimiento tienen una percepción positiva sobre los conceptos de óptica geométrica en la región de Ñuble.

H₁₃: Los profesores que tienen un alto nivel de conocimiento tienen una percepción negativa sobre los conceptos de óptica geométrica en la región de Ñuble.



Capítulo II:

Marco Teórico



En las próximas páginas, se tratarán varios temas fundamentales para la comprensión de la neurodidáctica y su aplicación como estrategia educativa que busca mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de los estudiantes, específicamente en el área de la física en la unidad de óptica geométrica.

2.1 Definición de Neurociencias

La historia de la neurociencia se remonta a tiempos antiguos, cuando los primeros pensadores y filósofos provenientes de la antigua Grecia comenzaron a reflexionar sobre el cerebro y su funcionamiento, la relación que este tenía con la mente y el comportamiento de los seres humanos guiado por el aprendizaje y la experiencia.

Antiguamente, antes de la consolidación de la neurociencia como una disciplina científica, el conocimiento sobre el cerebro era considerado limitado e impregnado de mitos y creencias, por otra parte, el entendimiento acerca de estos temas estaba basado solo en observaciones y suposiciones más que en una evidencia científica sustentable, además se encontraba disperso en diversas áreas del conocimiento y distintas culturas y civilizaciones a lo largo de la historia.

En la era actual del conocimiento humano, la exploración del cerebro y de sus complejos procesos ha sido relevante gracias a la disciplina de la neurociencia. Las investigaciones han impulsado a explorar nuevas fronteras en el asombroso mundo del cerebro y su importante función en las emociones y en el comportamiento humano guiado de alguna u otra forma por el aprendizaje.



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

“La labor central de la neurociencia es la de intentar describir cómo es que trabajan millones de células nerviosas personales en el encéfalo para crear el comportamiento y cómo, paralelamente, estas células permanecen influidas por el medioambiente, incluyendo el comportamiento de otros individuos” (Quilligana et al., 2022, p. 1269).

Intuitivamente podemos decir que, la neurociencia es una sección interdisciplinaria entre la biología, la psicología y la tecnología, que brinda una perspectiva del funcionamiento del cerebro y es capaz de revelar sus capacidades. Por esto mismo, resulta necesario realizar un recorrido por las evidencias científicas que sustentan y destacan los importantes cambios de paradigma.

“La tarea central de las llamadas neurociencias es la de intentar explicar cómo es que actúan millones de células nerviosas individuales en el encéfalo para producir la conducta y cómo, a su vez, estas células están influidas por el medio ambiente, incluyendo la conducta de otros individuos. Precisamente, las neurociencias están contribuyendo a una mayor comprensión, y en ocasiones a dar respuestas a cuestiones de gran interés para los educadores; por ejemplo, hay evidencias según lo muestran las investigaciones de que tanto un cerebro en desarrollo como uno ya maduro se alteran estructuralmente cuando ocurren los aprendizajes” (Briones y Benavides, 2020, p. 73).

Debido a que el principal objetivo de la neurociencia es investigar la función de las células cerebrales y su impacto en el comportamiento de los seres humanos, la neurociencia debe enfocar su trabajo en comprender los procesos neuronales que subyacen la conducta y como estas conexiones neuronales se van modificando a través del aprendizaje. Estas investigaciones tienen



implicancias importantes para los educadores, ya que pueden ayudar a diseñar enfoques pedagógicos más efectivos y adaptados a las necesidades educativas de los estudiantes.

De acuerdo con estudios hechos con neuroimágenes, donde se buscó evaluar los impactos de las emociones en el cerebro, se concluyó lo siguiente, de acuerdo con Román y Poenitz (2018):

“Las investigaciones evidenciaron la activación de regiones cerebrales del hemisferio derecho, como el giro lingual, el giro hipocampal posterior, giro hipocampal anterior y el giro fusiforme, ante estímulos emocionales positivos; estas son áreas cuyos neurocircuitos se encuentran involucrados en la facilitación de los procesos de memoria” (p.89), esto impacta en forma directa en la necesidad del sistema educativo de generar climas escolares que fomenten el respeto y las emociones positivas, con el fin de facilitar procesos de aprendizaje.

Los procesos cognitivos y emocionales trabajan en asociación, pese a considerarse por muchos años como un problema, sin embargo, los avances de la ciencia en conjunto con la tecnología han demostrado, que las emociones como el miedo o estímulos positivos están para ser parte de la solución e impulsar un cambio educativo en la sociedad.

Otro de los aportes de la neurociencia radica en que la experiencia transforma el cerebro, debido a que, procesa constantemente información del entorno y de nuestro propio interior, por lo que, todas las experiencias contribuyen con la transformación en la estructura cerebral. como bien menciona Román y Poenitz (2018).



“Llegamos así a la esencia misma de la Neuroplasticidad, definida como la capacidad del cerebro de generar nuevas conexiones y hacerlas estables a través del tiempo a partir del aprendizaje, la experiencia y la estimulación sensorial y cognitiva. Este concepto es inherente a todo proceso de enseñanza aprendizaje” (p.89).

Luego de examinar el concepto y la evolución de la neurociencia, es de gran interés enfocar esta disciplina en el área de la neuroeducación como una propuesta para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes.

2.2 Neurociencia como una propuesta para mejorar el aprendizaje

En la actualidad los Profesores y los investigadores científicos, tienen en cuenta que el campo de la neurociencia es relevante para la educación, por lo que el crecimiento de esta área proporciona un interés intelectual que resulta de suma importancia explorar su evidencia científica que la sustente.

Interesante resulta ver cambios significativos en la educación chilena, debido a los aportes que puede generar la Neurociencia. Por medio de, la neurodidáctica, es posible analizar las competencias que tiene el cerebro y de esta forma llegar a la comprensión de la amplia y compleja diversidad de procesos de aprendizaje que existen, pese a que, todos los seres humanos cuenten con la misma estructura orgánica (Calixto & Luz, 2023).



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

La neuroeducación es considerada una apuesta prometedora que busca mejorar la enseñanza y el aprendizaje al combinar los avances de la ciencia y la tecnología con la práctica educativa. Es considerada una disciplina que ofrece un enfoque mucho más centrado en el estudiante al reconocer que cada uno posee características únicas y distintas formas de aprender, “La neuroeducación se refiere al entendimiento del cerebro referente con el entorno educativo y la neurodidáctica a su aplicación en el aula” (García 2018; en Quilligana, Pilamunga, Santacruz y Espinoza, 2022), resaltando la relevancia del aprendizaje activo y práctico, donde el principal protagonista de su proceso de adquisición de conocimiento son los estudiantes, de esta forma genera una comprensión más profunda y duradera de los conceptos.

La combinación de estas dos disciplinas tiene un único objetivo y es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en ese proceso se torna necesario diseñar entornos de aprendizaje mucho más efectivos y que por sobre todas las cosas cubran las necesidades educativas de los estudiantes en los diferentes niveles disciplinarios y contextos educativos, por ello, “La neuroeducación se refiere al entendimiento del cerebro referente con el entorno educativo y la neurodidáctica a su aplicación en el aula” (García y Garrido, 2018, en Quilligana, Pilamunga, Santacruz y Espinoza, 2022, p. 1270). Sin embargo, no podemos obviar lo siguiente.

De acuerdo con Calixto & Luz (2023) para que exista un cambio trascendental en la educación primero:

Hay que repensar la imagen del educador para que sepa liderar la transición y los cambios futuros, el cambio fundamental dentro de la educación radica en que el educador, asuma un nuevo rol y se prepare para accionar desde la postura de transformar la educación en la búsqueda de un



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

aprendizaje significativo para la vida con ayuda de los avances en neurociencia, lo cual facilita el estudio del cerebro y sus funciones desde diversas áreas, y campos (p.4839).

Debido a que se hace necesario pensar en un nuevo rol del educador, surge la necesidad de que el educador esté dispuesto a transformar la educación para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, significando esto adaptarse a nuevas estrategias para mejorar la enseñanza en las asignaturas científicas.

Entre dichas estrategias podríamos mencionar el aprendizaje por proyectos, la cooperación, el juego y la dramatización, todo esto basado en los intereses de los estudiantes y elaboradas de acuerdo con los intereses de estos mismos, con el propósito de generar instancias educativas motivantes (Quilligana et al.,2022).

Las técnicas o estrategias neurodidácticas pueden tener diversos impactos positivos en la enseñanza, en el aprendizaje y en la labor educativa en general. Al aplicar estos principios se puede lograr una mejora del aprendizaje significativo donde los estudiantes puedan relacionar sus nuevos conocimientos con su experiencia previa y puedan aplicarlos a situaciones de su cotidianidad, aumentar la motivación y el compromiso con su proceso de aprendizaje, es más, cuando los estudiantes se sienten conectados y valorados, están mucho más dispuestos a participar activamente de las clases, mejorando la retención de la información, estimulando su pensamiento crítico y la creatividad, dando pie a personalizar las estrategias educativas de los estudiantes de acuerdo a sus características individuales y mejorar la relación entre docente y estudiante, son algunas técnicas que pueden enriquecer la enseñanza.



2.3 Definición de Neurodidáctica

Dentro del apasionante y amplio mundo de la educación existe una disciplina que busca unificar el conocimiento de la neurociencia con el de la pedagogía, con el objetivo de buscar estrategias que mejoren el proceso de enseñanza e impacten de manera significativa en el aprendizaje de los estudiantes. Esta combinación brinda la oportunidad de conocer y comprender los complejos procesos cerebrales en las infinitas posibilidades de aprendizaje que experimentan los seres humanos. No obstante, el presente sistema educativo comúnmente se ha centrado en un papel activo del maestro que solo habla y el estudiante que se limita simplemente a escuchar.

La neurodidáctica hace partícipes a los estudiantes, los anima a que hagan, experimenten, toquen, jueguen y que se involucren en su propio aprendizaje. En conclusión, hablamos de adaptar la educación al manejo del cerebro y no el cerebro el que tenga que ajustarse al proceso de educación (Quilligana, et al.,2022). Para lograr una estimulación en el aula, los docentes se ven en la necesidad de establecer en la sala de clases ciclos y patrones que tengan como estrategia y en consideración que la concentración de una estudiante varía entre los 10 y 20 minutos.

Esto se transforma en un gran desafío tanto para los docentes, como para los científicos, si entre ellos logran conectar la neurociencia y la sala de clases, generará la creación de un nuevo lenguaje y promoverán las investigaciones para llevar a cabo un cambio en el paradigma de la educación.



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

“Supone un nuevo campo de investigación que persigue encontrar la manera más eficaz de enseñar mediante la utilización de las contribuciones neurocientíficas más significativas aplicadas a la educación. Es decir, la neurodidáctica aporta explicaciones sobre el funcionamiento del cerebro, sobre sus necesidades y su potencial, y propone una serie de teorías que pueden ser útiles para un aprendizaje más rápido o eficiente” (Friedrich y Preiss, 1988, en Fernández, 2017, p.262).

De acuerdo con lo anterior, se hace hincapié que la neurodidáctica genera una oportunidad para establecer un nuevo campo de investigación, el cual busca encontrar formas más eficaces de contribuir con la enseñanza en un contexto educativo desafiante y donde se busca que los estudiantes aprendan no solo a pensar, si no también, a predecir, resolver, actuar, además de tener un pensamiento crítico, mediante la aplicación de conocimientos neurocientíficos relevantes en el ámbito educativo. Sin embargo, hasta el día de hoy estas investigaciones en su mayoría son realizadas por psicólogos o psicopedagogos y muy poco frecuente por los mismos docentes en su propio ejercicio docente, “por lo cual, más allá de la dificultad de aportar a las investigaciones la impronta propia de la experiencia en el aula, esto dificulta muchas veces la apropiación del conocimiento generado por las investigaciones” (Román & Poenitz, 2018, p. 90).

En base a todo lo expuesto hasta ahora, se considera pertinente evidenciar que aspectos deben ser considerados para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.

En líneas generales, la neurodidáctica concibe dos componentes esenciales, el cognitivo y el emocional. Con respecto al componente cognitivo, es importante mencionar la capacidad que



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

posee el cerebro para transformar sus redes neuronales (moldearlas), ya que a medida que se genera un aprendizaje, nuestras redes neuronales cambian pudiendo reforzar las conexiones entre las neuronas que generan más trabajo y por ende utilizamos, a diferencia de, las menos activas que terminan por desaparecer (Fernández, 2017).

Este fenómeno es conocido como plasticidad cerebral, el cual permite al cerebro adaptarse y reorganizarse continuamente de acuerdo con las experiencias y aprendizajes. A medida que se repite se refuerza y se fortalecen las conexiones neuronales asociadas a la información, lo que facilita el acceso y retención a largo plazo.

La tarea de la neurodidáctica sería proporcionar explicaciones acerca del funcionamiento del cerebro, como la plasticidad cerebral, la sinapsis, la memoria, la atención, emociones, sus necesidades y su potencial, y proponer teorías que pueden mejorar el proceso de aprendizaje, haciendo principal énfasis en la rapidez y eficiencia de métodos pedagógicos que permitan a los estudiantes alcanzar los objetivos de aprendizaje, de acuerdo con Quilligana et al., (2022) la neurodidáctica valora como recurso primordial la potenciación que generan en el aprendizaje: el interés del alumnado, sus conocimientos pasados y una actividad educativa basada en la construcción de recursos para una mejor contestación y comprensión de la verdad (p.1270).

Román & Poenitz (2018), nos dice que para lograr estimular las relaciones en el espacio áulico “es posible optimizar los procesos atencionales dividiendo el tiempo en bloques que no superen los quince minutos, facilitando así el procesamiento y la consolidación de la información” (p. 92).



Es recomendable dividir el tiempo de enseñanza en el aula en bloques más cortos, pero provechosos y que no sobrepasen más de quince minutos, esta estrategia se basa en que la atención de los estudiantes puede ser sostenida y más efectiva en periodos de tiempos menos extensos, además esta práctica puede evitar la fatiga y el aburrimiento cuando los estudiantes se ven enfrentados a lecciones densas y que requieren de un alto grado de compromiso intelectual y conductual.

2.4 Métodos pedagógicos propuestos por la neurodidáctica

El ejercicio docente y la gran responsabilidad que significa la educación, para el desarrollo de las sociedades, para el desarrollo personal, la formación de ciudadanos, disminución de la desigualdad e impulsar una mejor calidad de vida, es importante examinar las estrategias que más se adapten a la constante evolución de la didáctica en la gran diversidad de contextos escolares y adecuarse a los distintos y flexibles estilos de aprendizaje presentes en los estudiantes.

“Esta disciplina parte de la capacidad de aprendizaje de la especie humana e intenta encontrar las condiciones para que su desarrollo sea óptimo. La idea clave es la convicción de la existencia de una íntima relación entre la plasticidad del cerebro y la capacidad de aprendizaje” (Briones y Benavides, 2021, p. 73).

La neurodidáctica ha emergido para proporcionar información y estrategias que cubran estas necesidades educativas presentes en los tiempos actuales, entregando información



relacionada al funcionamiento del cerebro y los procesos cognitivos, afectivos y sociales que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por esto, es necesario hacer un recorrido en la evidencia científica de los métodos propuestos utilizados en la actualidad y aplicados a los distintos niveles de enseñanza.

“Recursos neurodidácticos pueden implementarse para la organización visual del tiempo de trabajo, a partir de la utilización de marcadores para la gestión del tiempo, posibilitando así la secuenciación y duración de cada tarea, colocando pegatinas en un reloj cercano para indicar el final de una actividad. De esta manera, el docente colabora en la estimulación de la planificación y la autorregulación, incrementando la atención sostenida de sus alumnos” (Román y Poenitz, 2018, p. 7).

Además de estos recursos, “proponen la codificación en la memoria procedural de las tablas aritméticas, la práctica de dictados y la introyección de reglas semánticas y gramaticales que ayudan al aumento de la rapidez del procesamiento de la información, la comprensión lectora, y la potenciación de los componentes de la memoria operativa. También sabemos, que privilegiamos un buen desempeño en esta última evitando la sobrecarga de información en el tablero” (Román y Poenitz, 2018, p. 7).

2.5 La motivación como un factor del aprendizaje de la física

Para Peña & Villón (2018) citado en Castro & Vega, (2021) “la motivación es la voluntad que caracteriza al ser humano, mediante el esfuerzo propio al querer lograr objetivos, ajustados a la necesidad de cumplir sus propias expectativas” (p. 325). Huilcape et.al, (2017) en Castro &



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

Vega (2021) donde señalan que “la motivación son acciones que dirigen el comportamiento de un individuo al trabajo, lo apartan de la distracción y otras esferas de la vida, pero, dichas acciones no podrían llevarse a cabo, sin el deseo y la predisposición de hacer determinadas actividades”. (p.325) Sin embargo, un estudio referente al mayor o menor interés por la Física realizado por Méndez, (2015) citado en Castro & Vega, (2021) “muestra que para un (12%) de estudiantes, la Física es una materia que suscita escasa preferencia de elección. Este estudio permite comprender la importancia que tiene trabajar con empeño en la motivación para que los discentes construyan sus conocimientos en Física por interés propio” (p. 325).

“De acuerdo con las definiciones planteadas, la motivación es el motor que impulsa y dirige el camino hacia el éxito, es un aspecto de vital importancia que predispone acciones coherentes, que harán grata la convivencia en el creciente proceso social y cultural de cada individuo, lo que ayudará a determinar su personalidad. En la actualidad la motivación es un componente que forma parte de la cotidianidad del ser humano; así diversos autores a lo largo del tiempo la han conceptualizado, lo que crea una visión objetiva de la importancia de saber motivar a los estudiantes, ya que de ello dependerá un mayor desempeño académico” (Castro & Vega, 2021, p. 326).

La literatura indica que los estudiantes suelen manifestar poco interés por la asignatura de Física, lo que subraya la importancia de mantener una motivación constante para fomentar la construcción de conocimientos sólidos, tanto en aspectos teóricos como experimentales. Con el propósito de superar esta situación, es fundamental desarrollar estrategias metodológicas que



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

permita mejorar los enfoques tradicionales utilizados en la enseñanza de la física, estrategias que activen los procesos cerebrales.

El cerebro humano se involucra en un complejo proceso cerebral y neuroquímico cuando se trata de la motivación. Es un fenómeno que impulsa a las personas a perseguir metas y dirigir el comportamiento hacia el logro del objetivo. En el ámbito educativo es fundamental preparar a los estudiantes para enfrentarse a un mundo de constante cambio, lo que requiere adoptar nuevas y efectivas propuestas metodológicas. En consecuencia, la educación se encuentra en la necesidad prioritaria de adaptarse y evolucionar para satisfacer a las demandas educativas actuales en cualquier lugar del mundo.

La institución que logre mostrar la relación entre la ciencia y la realidad cotidiana será vista como una de las mejores estrategias para superar esa brecha y sensación de aislamiento y falta de motivación de los estudiantes, ya que en las instituciones educativas la motivación es un agente activo y necesario en el aprendizaje de los estudiantes de Bachillerato en ciencias naturales (Castro & vega, 2021).

2.6 La contextualización como un elemento neurodidáctico en la enseñanza de la física.

Uno de los aspectos más relevantes en la presente investigación, consiste en exponer la relación que existe entre la contextualización de problemas en el estudio de la física



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

específicamente en el contenido de espejos y lentes, y su implicancia en una mejor resolución de problemas y aprendizaje de los conceptos de óptica geométrica. En los siguientes apartados existe una recolección de literatura que supera el margen de años, debido a la escasa información actualizada acerca de estudios que traten de la contextualización en la enseñanza de la física propiamente tal.

Según Piaget lo plantea, el entorno en que los estudiantes se vienen desarrollando debe contemplar la técnica didáctica necesaria para el aprendizaje por descubrimiento, ya que, en ese momento el alumno logra mediante la maduración de su propio proceso cognitivo y acciones la interacción con la realidad, así todo aprendizaje es descubrimiento del saber; por esto, el contexto del estudiante debe ser realista para lograr que encuentre la posibilidad de descubrir soluciones a los problemas establecidos comúnmente.

El concepto “contexto” se ha ido ampliando y posicionando desde la epistemología de las ciencias, al presumir una construcción y un desarrollo del conocimiento científico como conjunto de temáticas y elementos que intervienen en el mismo. Para Reichenbach (1938, citado por Zapata y Mosquera 2012, citado por Zapata 2016), presentan una interpretación a estas definiciones “considerando que el contexto de descubrimiento está asociado a los elementos que componen la producción de conocimiento, tanto en la parte internalista disciplinar como en los factores externos asociados, entendiendo la parte disciplinar con la producción de ideas, conceptos y la proposición de hipótesis y teorías; y los factores externos se relacionan con las circunstancias no propias del saber tales como: factores personales, psicológicos, sociales, políticos, económicos y tecnológicos que puedan rodear e influenciar la construcción de la producción de conocimientos” (p.194).



Actualmente la enseñanza y el aprendizaje basado en el contexto se ubica como un movimiento emergente en la didáctica de las ciencias y tiene la intencionalidad de mejorar la pertinencia de la enseñanza, la participación de los estudiantes al incrementar su satisfacción personal y aumentar la motivación. En este sentido, la enseñanza de las ciencias basada en contexto presenta diversos aportes que han proporcionado una consolidación paulatina de este campo de conocimientos como línea emergente en la didáctica de las ciencias experimentales (Zapata, 2016).

En clases, los docentes deben construir los conceptos en base a contenidos contextualizados, con el propósito de que los aprendizajes sean significativos para los estudiantes y puedan ser replicados en cualquier momento de sus vidas (Posso et al., 2020). Además, para Almeida (2007, citado por Posso et al., 2020) expone que “el estudiante debe tener una actitud positiva hacia el aprendizaje y para esto, los recursos didácticos deben tener siempre un alto grado de significancia, para que así, se desarrolle el conocimiento científico y que este haya sido previamente contextualizado a la realidad” (p. 374). Posada (1996, citado por Zapata, 2016) “plantea la discusión sobre la relación existente entre las respuestas de los estudiantes y el contexto en el que se desenvuelven, dependiendo si este es el formal de la clase (academicista) o el informal de la vida real (no academicista)” (p. 199).

Se debe tener en cuenta que no solo se está enseñando a las personas con actitudes afines a los contenidos o que todo lo que comprende el resolver un problema físico incluye, sino también es importante considerar a aquellos estudiantes quienes potencialmente podrían tener un interés



latente en la física, que podrían encantarse si los problemas que ven tan ajenos pudieran adaptarse a su diario vivir.

“No es una disciplina orientada a esas pocas personas a quien se les facilita, sino que por el contrario un adecuado uso del contexto permite identificar, no solo lo que se les enseña a los estudiantes sino también el para qué” (McDermott, 1993, en Redish, 1994, en McDermott y Redish, 1999, en Finkelstein, 2005, en Zapata, 2016) p. 202.

Es medular que el estudiante sepa el porqué es importante estudiar y resolver los problemas que se le presentan en la enseñanza de la física y las ciencias en general, adaptándolo a lo que el estudiante ya conoce teniendo claro los objetivos y contexto del problema, como se señala:

“Las clases dedicadas a problemas persiguen que el alumno sepa aplicar las nociones teóricas previas, por un lado, y que aprenda a resolverlos, por el otro; por cuanto se supone que representan un buen medio para la adquisición de determinadas habilidades consustanciales con el aprendizaje científico (...) y acercar los ámbitos de conocimiento científico y cotidiano, capacitando al alumno para resolver situaciones problemáticas en este último” (Perales, 2010, p. 122).

Además, si se considera que ciencias naturales resulta difícil de aprender, porque involucra razonamientos en diferentes niveles (macroscópico, microscópico y simbólico) por la barrera del lenguaje científico y por la existencia de conceptos que no se pueden acercar tan fácilmente a los estudiantes, resulta en que esta asignatura necesita de un mayor contexto: “la contextualización de los aprendizajes se torna más importante en aquellas disciplinas que deben tener una aplicación



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

concreta, debido a la complejidad práctica de los conocimientos que las componen” (Hernández et al., 2011, en Westermeyer y Osses, 2020, p.74).

2.7 La contextualización como refuerzo positivo en la explicación de fenómenos físicos.

“Diversas son las investigaciones en Didáctica de las Ciencias que buscan apuntar a los beneficios de una enseñanza científica basada en contexto” (Pilot y Bulte, 2006, en Broman y Parchmann, 2014, en Moraga, Espinet y Merino, 2019, p.1604-2). Dichas investigaciones se dirigen al potencial de utilizar el contexto en ciencias para posibilitar el reconocimiento del contenido aprendido, de forma que el estudiante pueda indagar, argumentar y modelizar sus actividades científicas escolares, estimulando la necesidad de querer y poder aprender, en base a la producción de emociones positivas cuando experimentan preguntas estimulantes y se ven implicados en la búsqueda de soluciones y la satisfacción de encontrarlas (Moraga, Espinet y Merino, 2019). Es por esto, que para el profesorado es necesario emplear acciones que marquen en su formación inicial y permanente el difundir los principios de la EBC.

Continuando con lo anterior, el contexto en el área de física favorece el cuestionamiento de interés del estudiante y le permite vincularlo con su realidad, clasifica el contexto de acuerdo con su relación con la construcción del conocimiento científico y para esto puede utilizar la aplicación directa y recíproca de los conceptos; otra clasificación utiliza el contexto como directriz para relacionar el concepto con su aplicación (Moraga et al., 2019). Para la enseñanza, la relación del contexto con los conceptos debe ser cíclica y los conceptos científicos se deben vincular



mentalmente para interpretar los problemas aun cuando conceptos previos puedan interferir en su correcto desarrollo, dando una tercera clasificación al contexto. Por último, la contextualización más significativa es la que desarrolla una identidad cultural en la sociedad, de forma que el aprendizaje se desarrolle como proceso de integración entre el alumnado y la docencia, a través de temas y conceptos que sean necesarios para la comunidad (Moraga et al., 2019).

2.8 El uso de la contextualización en los problemas de física.

Es importante considerar que el resolver problemas contextualizados no siempre significa llegar a una única respuesta correcta. En oportunidades, la resolución puede requerir que se consideren diversas perspectivas y soluciones. El nivel de resultado se puede medir no solo por la precisión de las respuestas, sino que por el pensamiento empleado y la capacidad de aplicar el conocimiento adquirido en situaciones reales. En el ámbito educativo, es fundamental promover la resolución de problemas contextualizados que tengan por objetivo desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creatividad en los estudiantes. Es esta la oportunidad de ofrecer desafíos relevantes y significativos, donde se puede fomentar un aprendizaje más profundo y la posibilidad de emplear el conocimiento a situaciones reales de la vida cotidiana.

Por lo anterior, los objetivos y los resultados no se forman al azar, ya que, se “diseñarán políticas que perseguirán únicamente una mejora del rendimiento académico a cualquier precio” o, por el contrario, “determinadas políticas docentes y académicas podrían estimular la exigencia, el rigor y la calidad de la docencia y no obtener mejores resultados académicos”. Lo importante es “incrementar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en un marco de



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

mejora de la calidad docente, de la exigencia y el rigor docente” (Turull, 2010, en Arribas, 2012, p. 2).

Por lo tanto, la existencia de nuevos desafíos de salud, sociales, económicos, educativos y medioambientales, requiere de mentes creativas y analíticas capaces de abordar problemas de manera efectiva. Sin embargo, para que la resolución de este tipo de problemas llegue al éxito, es fundamental que los sistemas de educación en el país fomenten el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad y un compromiso con la equidad e inclusión desde edades tempranas. Esto implica no solo transmitir fundamentaciones teóricas, sino enseñar a los estudiantes a aplicar ese conocimiento en situaciones del mundo real, además de promover una cultura que valore el aprendizaje continuo y la experimentación en una sociedad donde las tecnologías y la información avanzan rápidamente.

Así lo afirma Jaramillo (2019) el conocimiento debe conectar diversas áreas del saber, permitiendo de esta manera realizar proyectos interdisciplinarios y transdisciplinario, para que el conocimiento adquirido no quede solamente en conocimiento en un conocimiento individual, permitiendo transformar a una educación constructivista y sobre todo significativa para los seres humanos.



Capítulo III:

Marco Metodológico



3.1 Enfoque de estudio

La presente investigación tiene por objetivo “Analizar el nivel de conocimiento y percepción pedagógica de profesorado de ciencias, en la resolución de problemas asociados al concepto físico de la óptica geométrica con elementos de la neurodidáctica, en la región de Ñuble durante el año 2023”, que se emplea bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo, puesto que éste es el que mejor se adapta a las características y necesidades de la investigación.

Se utiliza el enfoque cuantitativo debido a sus características secuenciales y probatorias, donde “El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 4). Para efecto de este estudio, el enfoque cuantitativo es necesario debido a que, se trabajará con datos que se recolectarán mediante un cuestionario cerrado para medir el nivel de conocimiento y para interpretar la percepción pedagógica de los profesores.

3.2 Tipo de estudio

Este estudio es de tipo observacional, ya que, pretende describir la problemática de estudio en base a los datos que se obtendrán con el profesorado de la región de Ñuble, sin manipular las variables, “el objetivo de los estudios observacionales es el análisis de la realidad perceptible, en estudios en los cuales se respeta la espontaneidad del comportamiento y la habitualidad



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

del contexto que caracterizan a la observación sistemática, y en los cuales no existe elicitación de respuesta” (Anguera et al., 2020, p. 52).

Cabe mencionar que el presente estudio se basa en el paradigma positivista, pues “basarse en el positivismo es aceptar conocimientos que procedan de la experiencia del sujeto, el empirismo. Mediante el principio de verificación de las proposiciones, sólo tienen validez los conocimientos que existen ante la experiencia y observación; todo debe ser comprobado para ser válido para la ciencia. En este paradigma la experimentación ha constituido la principal forma para generar teoría formal” (Hernández et al., 2010, en Ramos, 2015, p. 11).

3.3 Diseño de estudio

Para llevar a efecto esta investigación se opta por el estudio cuantitativo, observacional por algunos mencionado como No experimental; el estudio además es analítico, de cohorte transeccional también denominado transversal. Este diseño permite recolectar datos en un único momento en el tiempo; Hernández et al. (2014), nos dice que “indagan la incidencia de las modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población, son estudios puramente descriptivos” (p.155). Además, se busca algún tipo de relación entre las variables conocimiento y Percepción del profesorado que impacten en las prácticas docentes respecto de la Óptica Geométrica.



3.4 Hipótesis

H₀₁: La mayoría de los profesores de ciencias poseen alto nivel de conocimiento de los conceptos de Óptica Geométrica en la región de Ñuble.

H₁₁: La mayoría de los profesores de ciencias poseen bajo nivel de conocimiento de los conceptos de Óptica Geométrica en la región de Ñuble.

H₀₂: La mayoría de los profesores de ciencias tienen una percepción positiva sobre la implicancia que tienen los elementos de la neurodidáctica en los procesos de enseñanza de los conceptos de Óptica Geométrica en la región de Ñuble.

H₁₂: La mayoría de los profesores de ciencias tienen una percepción negativa sobre la implicancia que tienen los elementos de la neurodidáctica en los procesos de enseñanza de los conceptos de Óptica Geométrica en la región de Ñuble.

H₀₃: Los profesores que tienen un alto nivel de conocimiento tienen una percepción positiva sobre los conceptos de Óptica Geométrica en la región de Ñuble.

H₁₃: Los profesores que tienen un alto nivel de conocimiento tienen una percepción negativa sobre los conceptos de Óptica Geométrica en la región de Ñuble.

3.5 Variables.

Una variable es definida como algo que cambia en el tiempo, la operacionalización de las variables por su parte “consiste en un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir la variable en una investigación, es un proceso de separación y análisis de la variable en sus componentes que permiten medirla” (Morán y Alvarado, 2010, en Arias, 2021, p. 46).



La presente investigación tiene por finalidad de medir la variable del conocimiento de conceptos físicos de la óptica geométrica y la percepción pedagógica del profesorado de la región de Ñuble mediante un instrumento, antes de su construcción para esto se diseña una tabla que incluye la variable, la subvariable, la definición conceptual, la definición operacional, la dimensión, el indicador y el índice (ver anexo 2).

3.6 Instrumentos

Posterior a la operacionalización de variables, se elaboró un instrumento dividido en dos ítem, el primero que mide el nivel de conocimiento asociados a la óptica geométrica y otro que mide la percepción pedagógica del profesorado en el proceso de enseñanza; el primer ítem del instrumento corresponde al nivel de conocimiento asociado a los conceptos físicos, que consta de 10 preguntas relacionadas con espejos y lentes, cada pregunta consta de 5 alternativas de las cuales sólo una es la correcta, para diseñarlo se utilizó la experiencia de los investigadores del libro Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). *Física para ciencias e ingeniería* (septima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning.

Respecto al ítem II del instrumento, que mide la percepción pedagógica del profesorado en el proceso de enseñanza en conceptos de óptica geométrica, quedó conformado como una escala likert conformado por 16 preguntas que pretenden medir una percepción positiva o negativa en relación con los conceptos físicos con elementos de la neurodidáctica (ver anexo 3).



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

Para aplicar el respectivo instrumento que mide ambos ítems, este debe pasar por proceso de validación; para efecto de este estudio se utilizará la metodología de Juicio de experto siendo un método de validación definido como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar y Cuervos, 2008, en, Robles y Rojas, 2015, p. 2). Para esto, se solicita a 7 profesionales del área de la didáctica educacional y de conocimiento de los conceptos físicos de la óptica geométrica, quienes revisan y realizan una validación cualitativa (Ver anexo 4).

Posterior a la validación, el instrumento quedó conformado por dos ítems, el primer ítem del instrumento corresponde al nivel de conocimiento asociado a los conceptos físicos, que consta de 10 preguntas relacionadas con la óptica geométrica y el segundo ítem que mide la percepción pedagógica de los profesores en el proceso de enseñanza en conceptos de óptica geométrica, quedó conformado como una escala likert conformado por 16 preguntas que pretenden medir una percepción positiva o negativa en relación con los conceptos físicos con elementos de la neurodidáctica (Ver anexo 5).

3.7 Población.

La población de estudio se encuentra representada por el profesorado de ciencias de la región de Ñuble que actualmente dictan clases de primer a cuarto año medio. Arias, Villasis y Miranda, (2016), nos dicen que “La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra” (p. 202).



3.7.1 Muestra.

Se utilizará un muestreo no probabilístico por conveniencia, si bien esta técnica de muestreo “permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador”(Otzen y Manterola, 2017, p. 230). Es decir, son todos los individuos que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión para la muestra

3.7.2. Criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios incluyentes que dan cuenta del profesorado de ciencias, profesores que firmen el consentimiento informado y que respondan el instrumento, siendo un cuestionario cerrado a resolver desde 01septiembre al 15 octubre.

3.7.3 Delimitación geográfica y temporal

La presente investigación se centra en una de las 16 regiones del país, con un enfoque particular en la región de Ñuble y comuna de Chillán. El periodo de estudio abarca desde el mes de marzo hasta la fecha. Es importante señalar que las conclusiones y hallazgos estarán expresados dentro de este marco temporal.

3.8 Plan de recolección de datos.

El plan de la recolección de datos se ha diseñado posterior a la validación del instrumento y la presentación del consentimiento informado, el instrumento a utilizar se digitaliza usando Google Forms, para recolectar los datos se enviará a los profesores de la región de Ñuble donde podrán escanear un código QR para responder de manera voluntaria el cuestionario.



3.9 Plan de análisis.

Los datos se interpretarán utilizando estadística descriptiva y se analizarán en tres Fases:

Fase I: Análisis de Antecedentes generales

Fase II: Desarrollo y análisis de los objetivos específicos

Fase III: Análisis de cumplimiento de las hipótesis

3.10 Consideraciones éticas.

Carracedo, Sánchez y Zunino (2017), nos dice que el consentimiento informado “se basa en el principio que señala que los individuos competentes tienen derecho a escoger libremente si participarán en una investigación. Protege la libertad de elección del individuo y respeta su autonomía” (p. 16).

El consentimiento informado incluye planteamiento de objetivo a investigar, cantidad total de preguntas, tiempo estimado a desarrollar, toma de datos personales y resguardo derechos. Ver anexo 1.

3.11 Limitaciones del proyecto.

La presente tesis presenta una única limitación, la cual radica en la escasez y falta de actualización de literatura disponible en el campo de la óptica geométrica en el contexto investigado.



Capitulo IV:

Desarrollo y Análisis



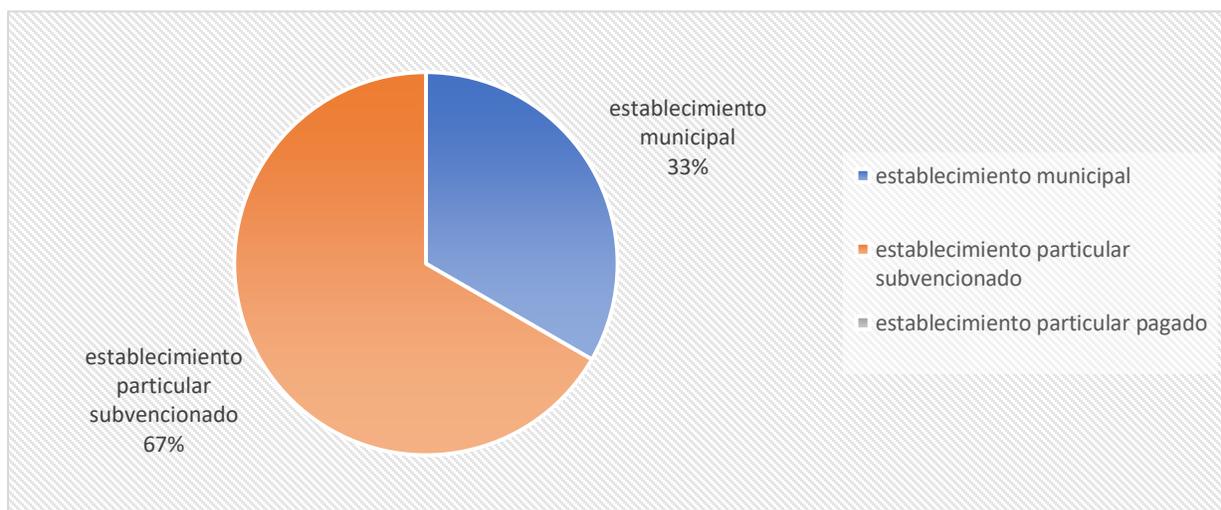
4.1 Etapa I: Análisis de antecedentes generales

El cuestionario aplicado a docentes de la región de Ñuble, se aplicaron dos preguntas de análisis general, su finalidad consiste en saber el tipo de institución en el que se encuentran trabajando los encuestados y su experiencia como docente en el sistema educativo.

De acuerdo con lo anterior se demuestra lo siguiente:

Figura 1

¿En qué tipo de institución educativa trabaja?



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados en los diferentes tipos de establecimientos educativos de la región de Ñuble.

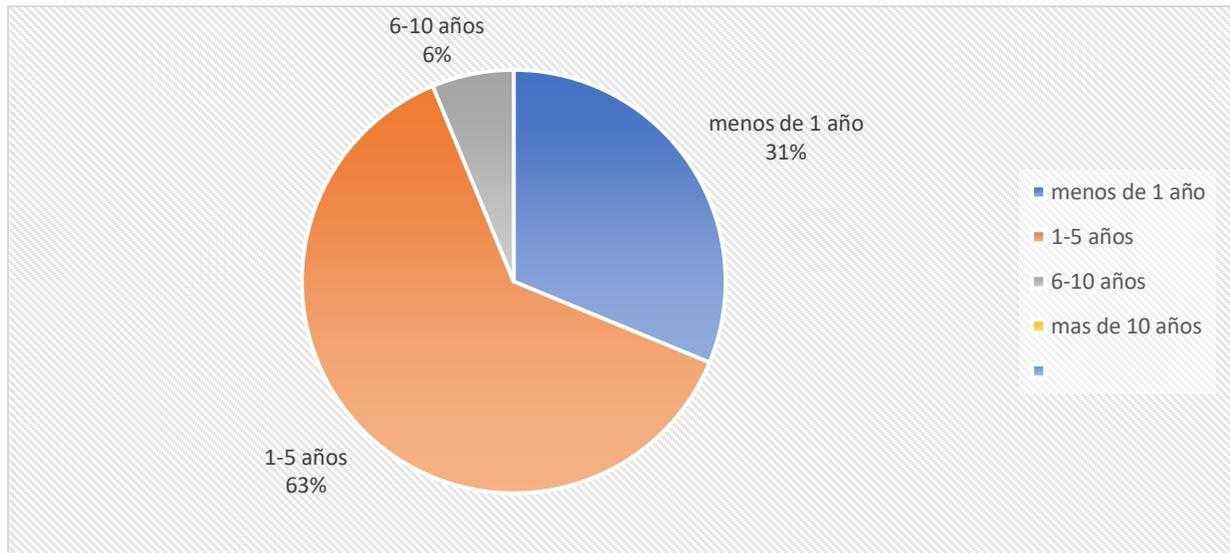
Respecto a lo respondido por los docentes encuestados de la región de Ñuble sobre la institución en la que se encuentran actualmente laborando, un 67% respondió que se encuentran trabajando en un establecimiento particular subvencionado, mientras que el 33% de los docentes se encuentra actualmente trabajando en un establecimiento municipal y un 0% de los docentes se encuentra trabajando en un establecimiento particular pagado.



Con relación a lo visto, también se les preguntó lo siguiente:

Figura 2

Años de experiencia del profesor encuestado



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes de acuerdo con su antigüedad laboral.

Los resultados en relación con los encuestados arrojaron que un 63% de los encuestados respondieron que labor docente en el sistema educativo es entre uno y cinco años de experiencia, mientras que un 31 % son docentes que llevan menos de un año laborando en el sistema educativo y un 6% de los encuestados son docentes con mayor experiencia abarcando un rango de seis a diez años.

4.2 Etapa II: Análisis de objetivos específicos

En relación con los objetivos específicos, de acuerdo con el primer objetivo específico, donde se requiere Identificar el nivel de conocimiento en los problemas asociados al concepto físico de la óptica geométrica del profesorado de ciencias en la región de ñuble 2023. Obtenemos lo siguiente:

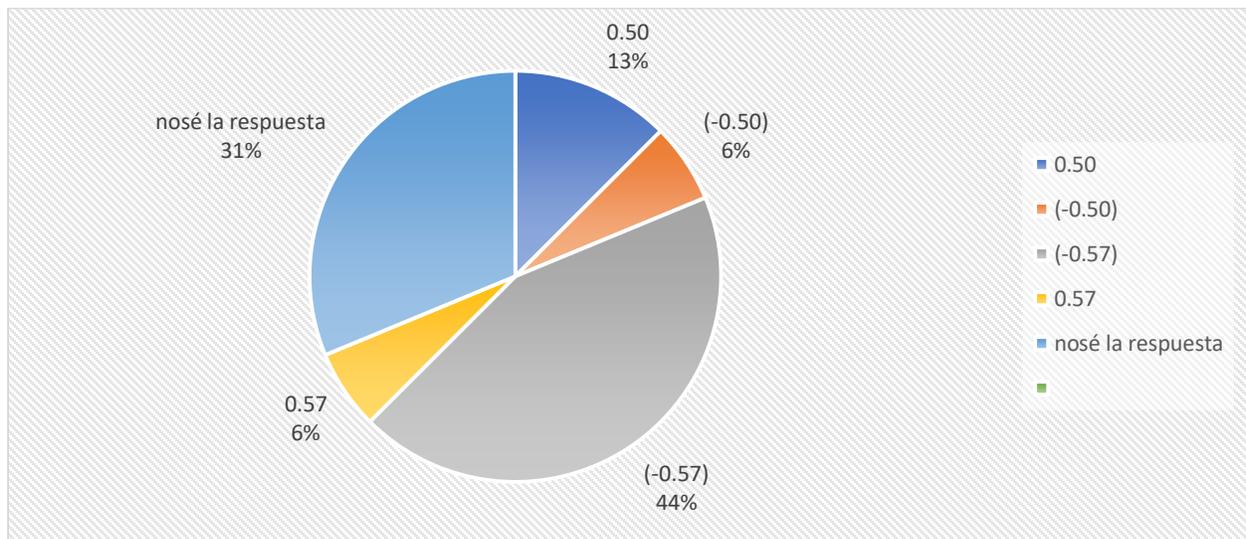


Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

De acuerdo con la pregunta 1, la figura muestra un espejo retrovisor. En el espejo se ve la imagen de un camión ubicado a 10 m del espejo. La distancia focal del espejo es de -0.60 , ¿Cuál es la posición de la imagen del camión?

Figura 3

Posición de la imagen de un camión respecto al espejo retrovisor



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados que respondieron a qué posición corresponde la imagen del camión.

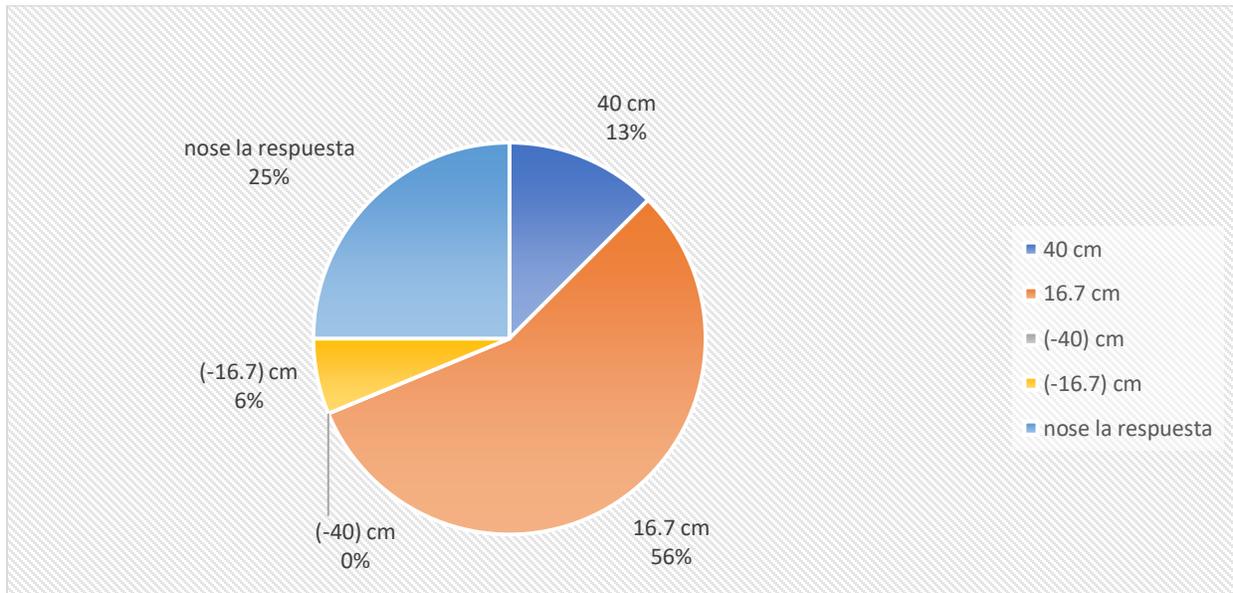
Los resultados de acuerdo con la pregunta 1, los encuestados arrojaron un 44% (7 profesores) indicando la alternativa correcta el valor de (-0.57) sobre la posición de la imagen del camión, en cambio un 13% (2 profesores) indicó el valor de 0.50 sobre la posición de la imagen del camión, un 6% (1 profesor) indicó el valor de (-0.50) sobre la posición de la imagen del camión, un 6% (1 profesor) indicó el valor de 0.57 sobre la posición de la imagen del camión y un 31% (5 profesores) de los docentes encuestados indicó que no sabe la respuesta sobre la posición de la imagen del camión.



De acuerdo con la pregunta 2, un espejo esférico tiene una distancia focal de +10.0 cm y una distancia de objeto de 25.0 cm. ¿Cuál es la distancia a la imagen?

Figura 4

Distancia de una imagen respecto a un espejo esférico



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados que respondieron a que distancia posee una imagen frente a un espejo esférico.

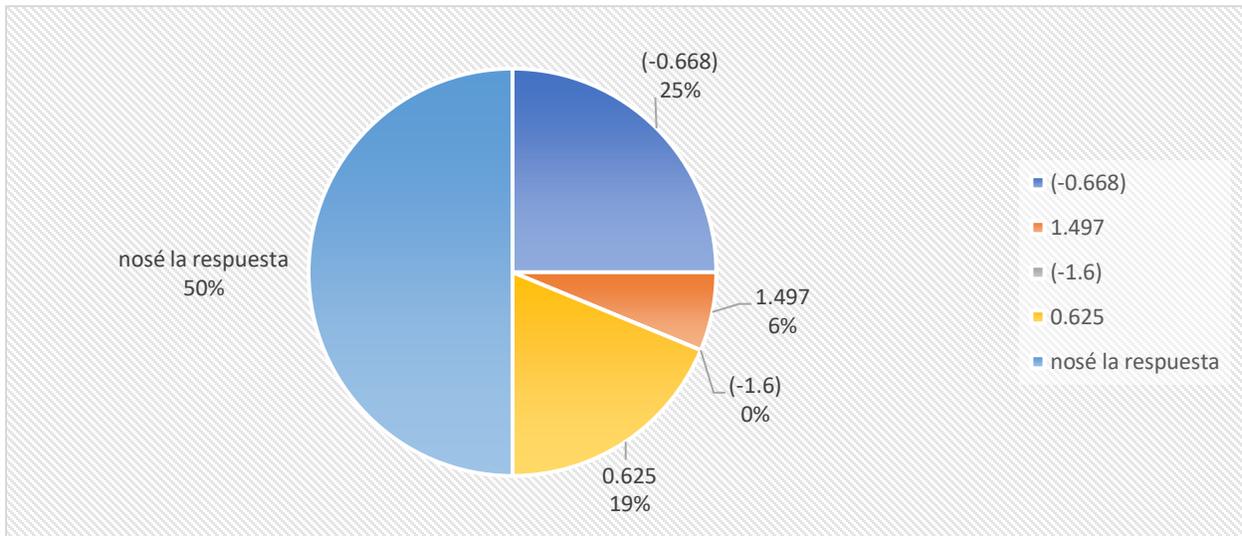
De acuerdo con los resultados de la pregunta 2, Los encuestados arrojaron un 56% (9 profesores) indicando la alternativa correcta a la distancia de la imagen con un valor de 16.7 cm, en cambio, el 13% (2 profesores) de los encuestados indican que la distancia de la imagen es 40 cm, un 6% (1 profesor) de los encuestados indican que la distancia de la imagen es -16,7 cm, un 0% (0 profesor) de los encuestados indicó que la distancia de la imagen es -40 cm, y un 25% (4 profesores) de los docentes encuestados no sabe la respuesta en relación a la distancia de la imagen.



De acuerdo con la pregunta 3, en relación con el ejercicio anterior, ¿cuál es el valor del aumento de la imagen?

Figura 5

Valor de aumento de una imagen formada



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados que respondieron cuál es el valor del aumento de una imagen, con respecto a la pregunta anterior

De acuerdo con los resultados de la pregunta 3, Los encuestados arrojaron un 25% (4 profesores) indicando la alternativa correcta sobre el aumento de la imagen con un valor de -0.668, en cambio un 6% (1 profesor) indicó que el aumento de la imagen es 1.497, un 19% (3 profesores) indicó que el aumento de la imagen es 0.625, un 0% (0 profesores) indicó que el aumento de la imagen es de -1.6, y un 50% (8 profesores) de los docentes encuestados no sabe la respuesta en relación al aumento de la imagen.

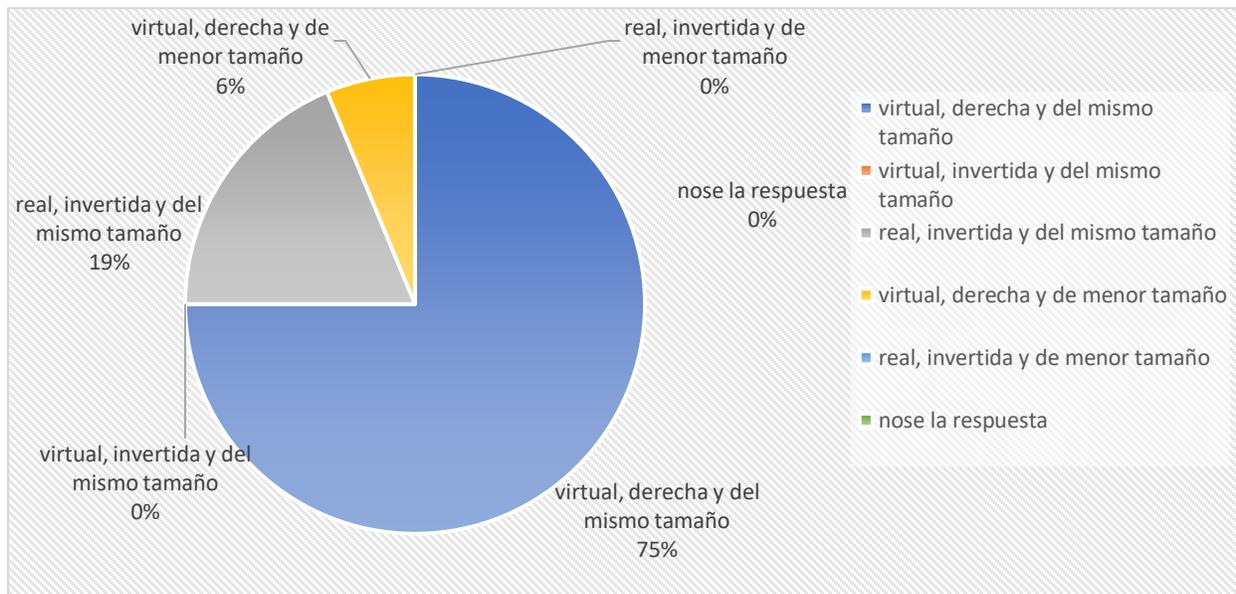


Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

De acuerdo con la pregunta 4, ¿qué características tendrá la imagen producida en la situación que se muestra?

Figura 6

Características de una imagen producida



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados que respondieron a las características de una imagen, de acuerdo a la situación que se muestra.

De acuerdo con los resultados de la pregunta 4, Los encuestados arrojaron un 75% (12 profesores) indicando la alternativa correcta sobre las características de la imagen producida de cierta situación indicando que es virtual, derecha y del mismo tamaño, en cambio, un 19% (3 profesores) indicó que las características de la imagen producida es real, invertida y del mismo tamaño, un 6% (1 profesor) indicó que las características de la imagen producida es virtual, derecha y de menor tamaño, un 0% (0 profesores) indicó que las características de la imagen producida es virtual, invertida y del mismo tamaño, así también, un 0% (0 profesores) indicó que las características de la imagen es real, invertida y de menor tamaño, y un 0% (0 profesores) no sabe la respuesta en relación a las características de la imagen producida.

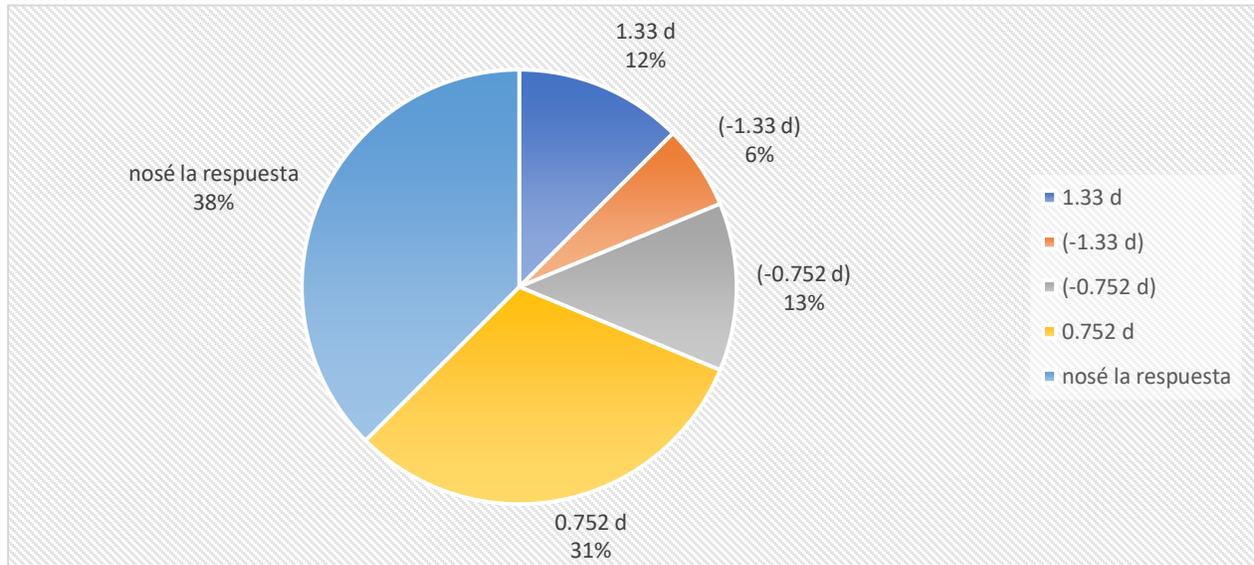


Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

De acuerdo con la pregunta 5, un pez pequeño nada a una profundidad d bajo la superficie de un estanque: ¿Cuál es la profundidad aparente del pez, visto directamente desde arriba?

Figura 7

Profundidad de un pez en la superficie de un estanque



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados que respondieron a qué profundidad se encuentra el pez visto desde arriba

De acuerdo con los resultados de la pregunta 5, los encuestados arrojaron un 13% (2 profesores) indicando la alternativa correcta sobre la profundidad aparente del pez visto desde arriba indicando que es (-0,752) d ya que, es virtual, un 31% (5 profesores) indicó que la profundidad aparente del pez visto desde arriba es 0,752 d, un 12% (2 profesores) indicó que la profundidad aparente del pez visto desde arriba es 1,33 d, un 6% (1 profesor) indicó que la profundidad aparente del pez visto desde arriba es (-1,33) d, y un 38% (6 profesores) indicó que no sabe la respuesta de la profundidad aparente del pez visto desde arriba.

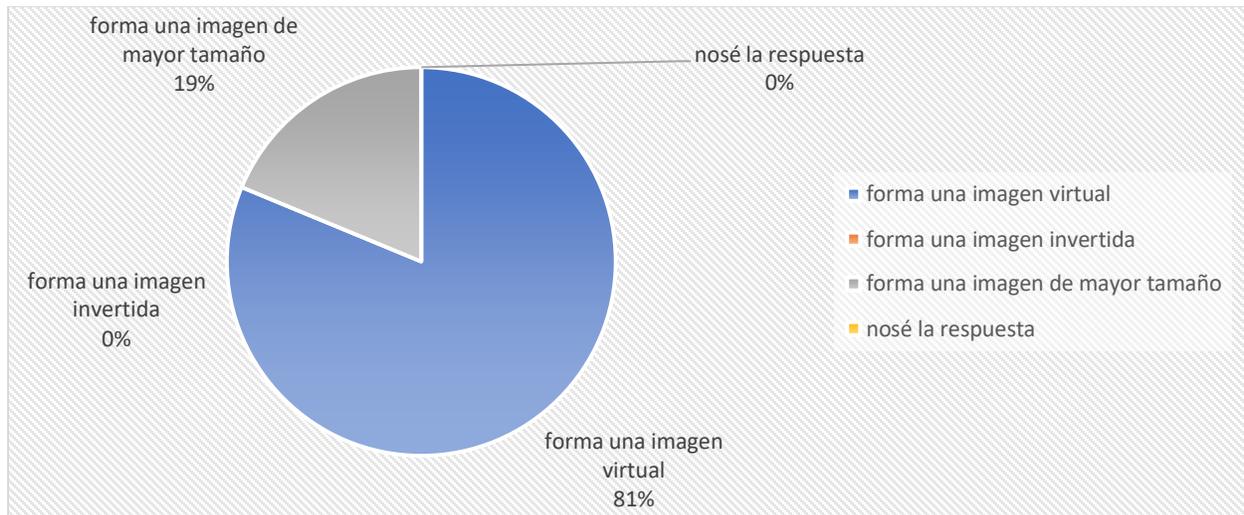


Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

De acuerdo con la pregunta 6, un espejo convexo utilizado comúnmente, es el espejo retrovisor de los automóviles. ¿Cuáles de las siguientes características le corresponden?

Figura 8

Características de un espejo convexo



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados que respondieron a las características que posee un espejo convexo de un automóvil.

De acuerdo con los resultados de la pregunta 6, los encuestados arrojaron un 81% (13 profesores) indicando la alternativa correcta sobre las características de un espejo convexo común indicando que se forma una imagen virtual, un 19% (3 profesores) indicó que un espejo convexo se caracteriza por formar una imagen de mayor tamaño, un 0% indicó que un espejo convexo se caracteriza por formar una imagen invertida, y un 0% no sabe la respuesta en relación a las características de un espejo convexo.

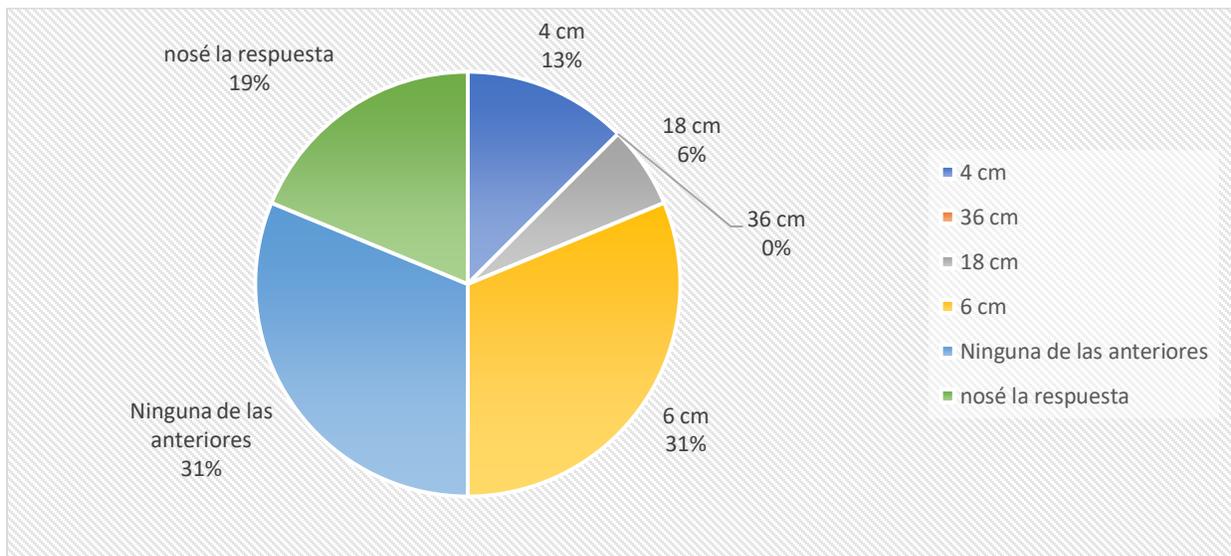


Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

De acuerdo con la pregunta 7, un espejo esférico convexo, tiene un radio de curvatura de 12 centímetros, un objeto está colocado a 3 centímetros delante del espejo, ¿a qué distancia estará la imagen del espejo?

Figura 9

Distancia de una imagen formada por un espejo convexo



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados que respondieron a qué distancia se encuentra la imagen del espejo convexo de radio de curvatura 12cm.

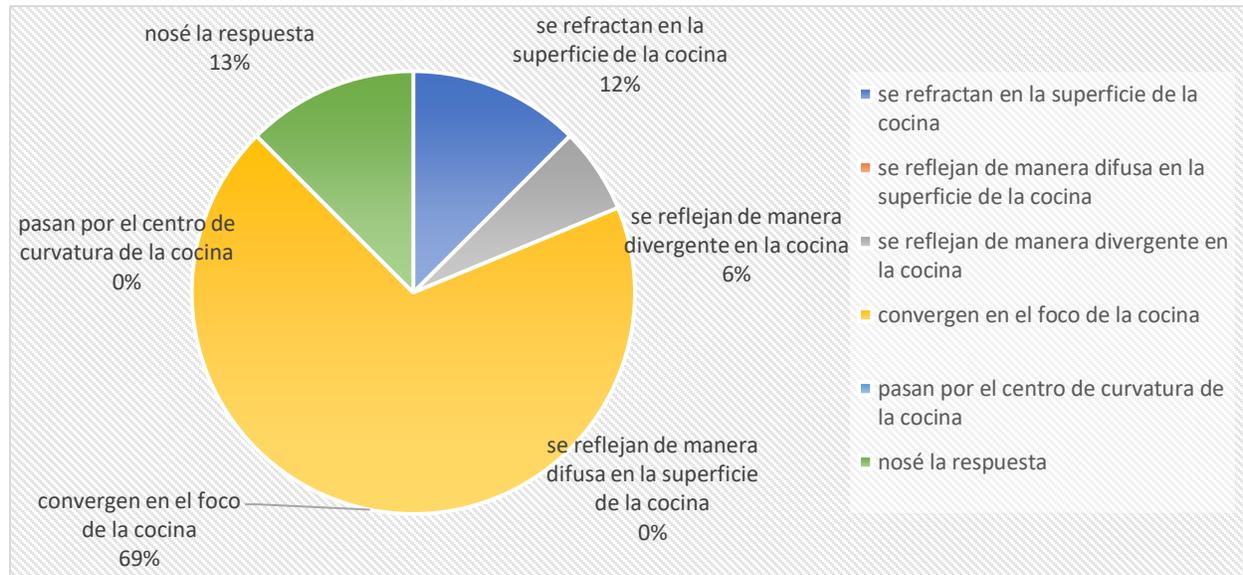
De acuerdo con los resultados de la pregunta 7, los encuestados arrojaron un 31% (5 profesores) indicando la alternativa correcta sobre la distancia de la imagen del espejo convexo siendo ninguna de las anteriores, un 31% (5 profesores) indicó que la distancia de la imagen del espejo convexo es 6 cm, un 13% (2 profesores) indicó que la distancia de la imagen del espejo convexo es 4 cm, un 6% (1 profesor) indicó que la distancia de la imagen del espejo convexo es 18 cm, un 0% indicó que la distancia de la imagen del espejo convexo es 36 cm, y un 19% (3 profesores) indicó que no sabe la respuesta en relación a la distancia de la imagen del espejo convexo.



De acuerdo con la pregunta 8, ¿qué características presentan los rayos solares que inciden en la superficie de una cocina solar para permitir que se cocinen los alimentos?

Figura 10

Características de los rayos solares cuando interactúan con una superficie



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados que respondieron a qué características debe poseer una cocina solar para cocinar alimentos.

De acuerdo con los resultados de la pregunta 8, los encuestados arrojaron un 69% (11 profesores) indicando la alternativa correcta sobre las características que presentan los rayos solares que inciden en la superficie de la cocina solar para permitir que se cocinen los alimentos que es convergiendo en el foco de la cocina, un 12% (2 profesores) indicó que de acuerdo a las características que presentan los rayos solares que inciden en la superficie de la cocina solar para permitir que se cocinen los alimentos es refractándose en la superficie de la cocina, un 6% (1 profesor) indicó que de acuerdo a las características que presentan los rayos solares que inciden en la superficie de la cocina solar para permitir que se cocinen los alimentos es reflejándose de manera divergente en la cocina, un 0% indicó que de acuerdo a las características que presentan los rayos solares que inciden en la superficie de la cocina solar



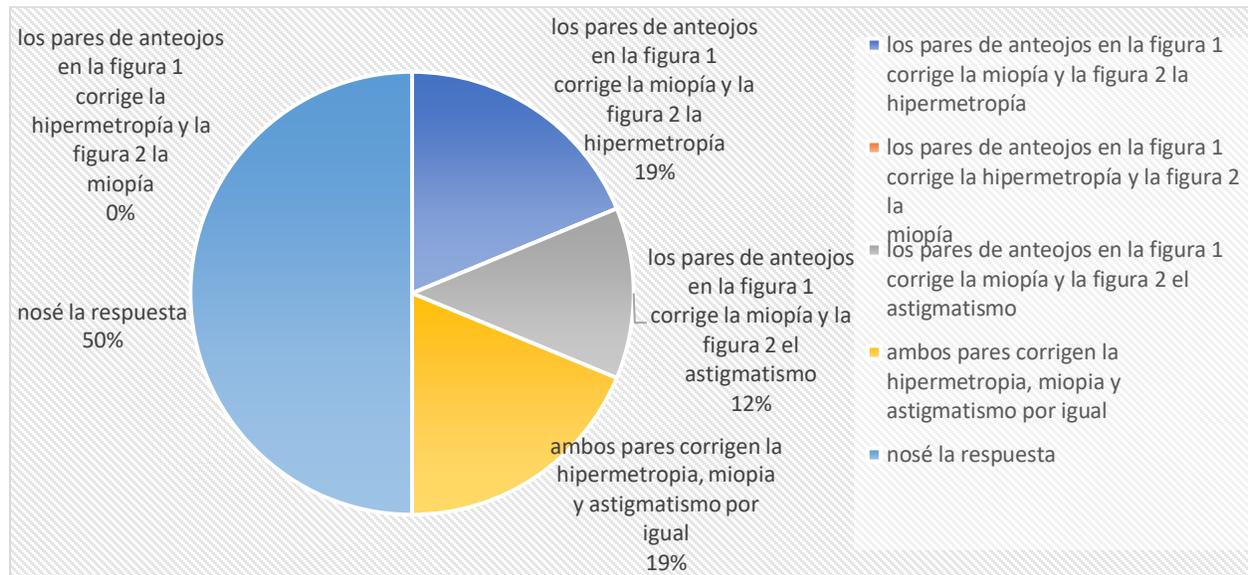
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

para permitir que se cocinen los alimentos es reflejándose de manera difusa en la superficie de la cocina, así también un 0% indicó que de acuerdo a las características que presentan los rayos solares que inciden en la superficie de la cocina solar para permitir que se cocinen los alimentos es pasando por el centro de curvatura de la cocina, y un 13% (2 profesores) indicó que no sabe la respuesta de acuerdo a las características que presentan los rayos solares que inciden en la superficie de la cocina solar para permitir que se cocinen los alimentos.

De acuerdo con la pregunta 9, en la figura 1 y 2 muestran dos pares de lentes. Respecto de la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

Figura 11

Corrección de problemas de la visión con los diferentes tipos de lentes



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados que respondieron a qué pares de anteojos se deben utilizar para corregir problemas de la visión.

De acuerdo con los resultados de la pregunta 9, los encuestados arrojaron un 19% (3 profesores) indicando la alternativa correcta sobre las figuras de los pares de lentes indicando que los pares de anteojos en la figura 1 corrige la miopía y la figura 2 la hipermetropía, un 19% (3 profesores) indicó que de acuerdo a las figuras de los pares de lentes donde ambos pares



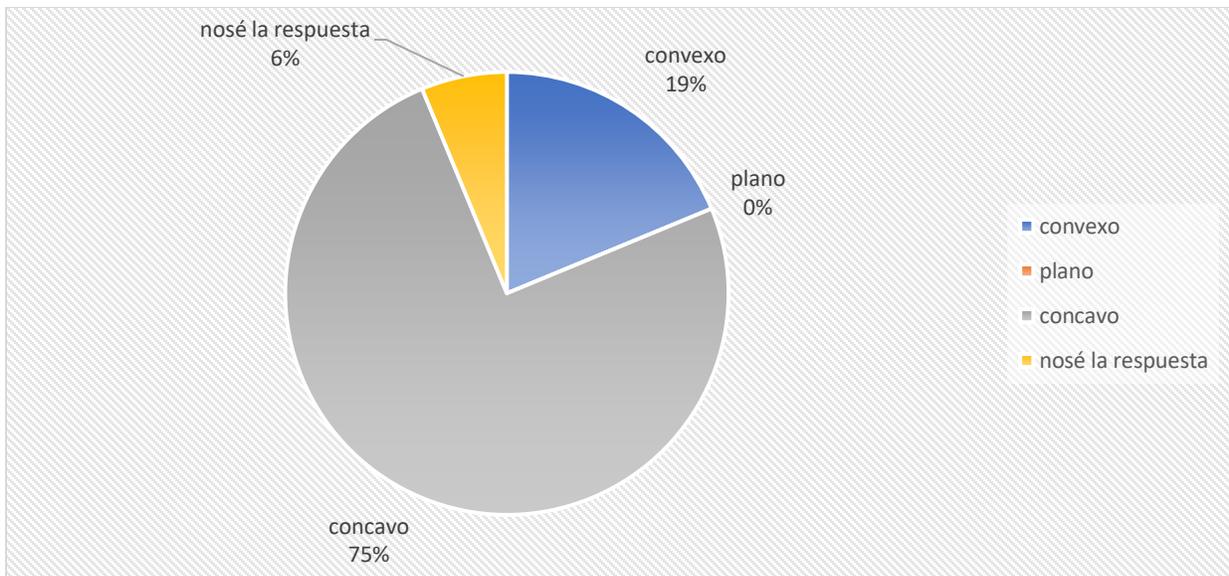
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

corrigen la hipermetropía, miopía y astigmatismo por igual, un 12% (2 profesores) indicó que de acuerdo a las figuras de los pares de lentes donde los pares de anteojos en la figura 1 corrige la miopía y la figura 2 el astigmatismo, un 0% indicó que de acuerdo a las figuras de los pares de lentes donde los pares de anteojos en la figura 1 corrige la hipermetropía y la figura 2 la miopía, y un 50% (8 profesores) indicó que no sabe la respuesta de acuerdo a las figuras de los pares de lentes.

De acuerdo con la pregunta 10, una persona observa su imagen en un espejo de maquillaje. Aparece alargada cuando está cerca al espejo. Conforme retrocede, la imagen se vuelve más grande, luego es imposible de identificar cuando ella está a 30 cm del espejo, después de cabeza cuando esta más allá de 30 cm y finalmente pequeña, clara y de cabeza cuando está mucho más lejos del espejo. El tipo de espejo es:

Figura 12

Características de los tipos de espejos



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados que respondieron a qué tipo de espejo corresponde de acuerdo con las características que aparecen en el enunciado del problema.



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

De acuerdo con los resultados de la pregunta 10, los encuestados arrojaron un 19% (3 profesores) indicando la alternativa correcta de acuerdo al tipo de espejo por la problemática presentada en la pregunta donde el espejo correspondiente es convexo, un 75% (12 profesores) indicó que de acuerdo al tipo de espejo por la problemática presentada en la pregunta es cóncavo, un 0% indicó que de acuerdo al tipo de espejo por la problemática presentada en la pregunta es plano, y un 6% (2 profesores) indicó que no sabe la respuesta de acuerdo al tipo de espejo por la problemática presentada en la pregunta.

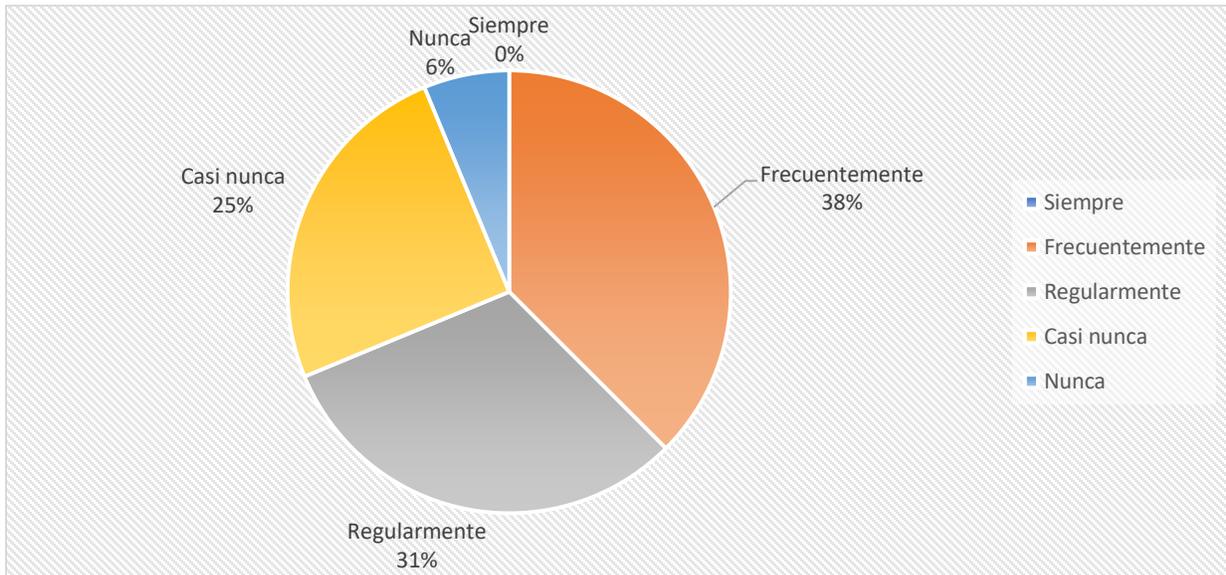
De acuerdo con el segundo objetivo específico donde se requiere Identificar la percepción pedagógica del profesorado de ciencias sobre la implicancia de elementos de la neurodidáctica en la región de Ñuble, durante el año 2023. Para realizar el análisis de este objetivo se revisarán las respuestas a todas las preguntas de percepción del cuestionario.

De acuerdo con la pregunta n°1. ¿Considera que las estrategias de enseñanza que ha utilizado al presentar la unidad de óptica han contribuido en el aprendizaje efectivo de los estudiantes?



Figura 13

Grado de conformidad de los profesores encuestados, respecto a sus estrategias utilizadas



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que considera que sus estrategias utilizadas contribuyen con el aprendizaje de sus estudiantes.

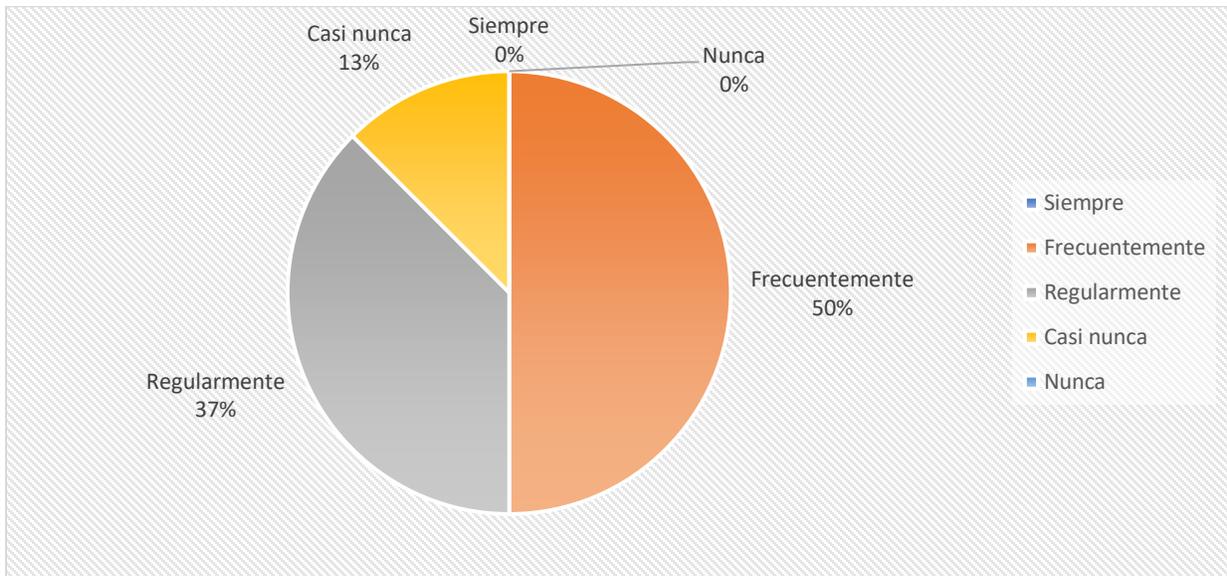
Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 38% (6 profesores) señalan que frecuentemente las estrategias de enseñanza utilizadas han contribuido en el aprendizaje de los estudiantes, el 31% (5 profesores) regularmente las estrategias de enseñanza utilizadas han contribuido en el aprendizaje de los estudiantes, el 25% (4 profesores) casi nunca las estrategias de enseñanza utilizadas han contribuido en el aprendizaje de los estudiantes, el 6% (1 profesor) señala que nunca las estrategias de enseñanza utilizadas han contribuido en el aprendizaje de los estudiantes, mientras que un 0% de los profesores considerada que siempre las estrategias utilizadas han contribuido en el aprendizaje efectivo de los estudiantes.

De acuerdo con la pregunta n°2. ¿Considera que su trabajo como Profesor del área de la Física despierta en sus estudiantes el interés por carreras científicas?



Figura 14

Impacto del profesor en el interés por carreras científicas de los estudiantes



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que considera que su labor como profesor de física despierta el interés de sus estudiantes para seguir con carreras científicas.

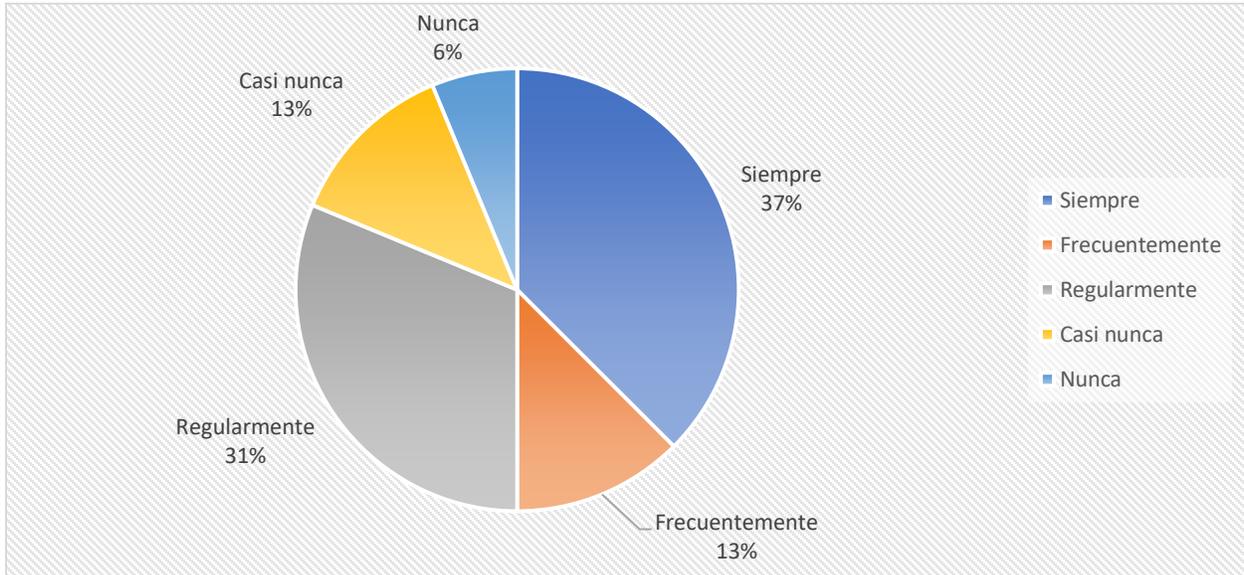
Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 50% (8 profesores) señalan que frecuentemente confían que su trabajo como profesor de Física despierta en sus estudiantes el interés por continuar con carreras científicas, el 37% (6 profesores) señala que regularmente su trabajo como profesor de Física despierta en sus estudiantes el interés por continuar con carreras científicas, el 13% (2 profesores) casi nunca su trabajo como profesor de Física despierta en sus estudiantes el interés por continuar con carreras científicas, mientras que, las alternativas casi nunca y nunca comparten un 0% de los profesores que consideran que su trabajo como profesor de Física despierta en sus estudiantes el interés por carreras científicas.

De acuerdo con la pregunta n°3. ¿Considera usted que el problema en el aprendizaje en el contenido de óptica de los estudiantes se debe a la escasa relación que tienen los conceptos de física con la contextualización a situaciones cotidianas?



Figura 15

Porcentaje de problemas en el aprendizaje de óptica debido a la escasa contextualización de los conceptos



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que considera que la escasa relación que existen entre los conceptos de física y la contextualización a lo cotidiano genera un problema en el aprendizaje.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario, arrojaron que un 37% (6 profesores) indicando que siempre el problema en el aprendizaje en los contenidos de óptica geométrica presentan los estudiantes se debe a la escasa relación que tienen los conceptos de Física con la contextualización a situaciones cotidianas, el 31% (5 profesores) considera regularmente el problema en el aprendizaje en los contenidos de óptica geométrica presentan los estudiantes se debe a la escasa relación que tienen los conceptos de Física con la contextualización a situaciones cotidianas, el 13% (2 profesores) indica que frecuentemente el problema en el aprendizaje en los contenidos de óptica geométrica presentan los estudiantes se debe a la escasa relación que tienen los conceptos de Física con la contextualización a situaciones cotidianas, el 13% (2 profesores) señalan que casi nunca el problema en el aprendizaje en los contenidos de



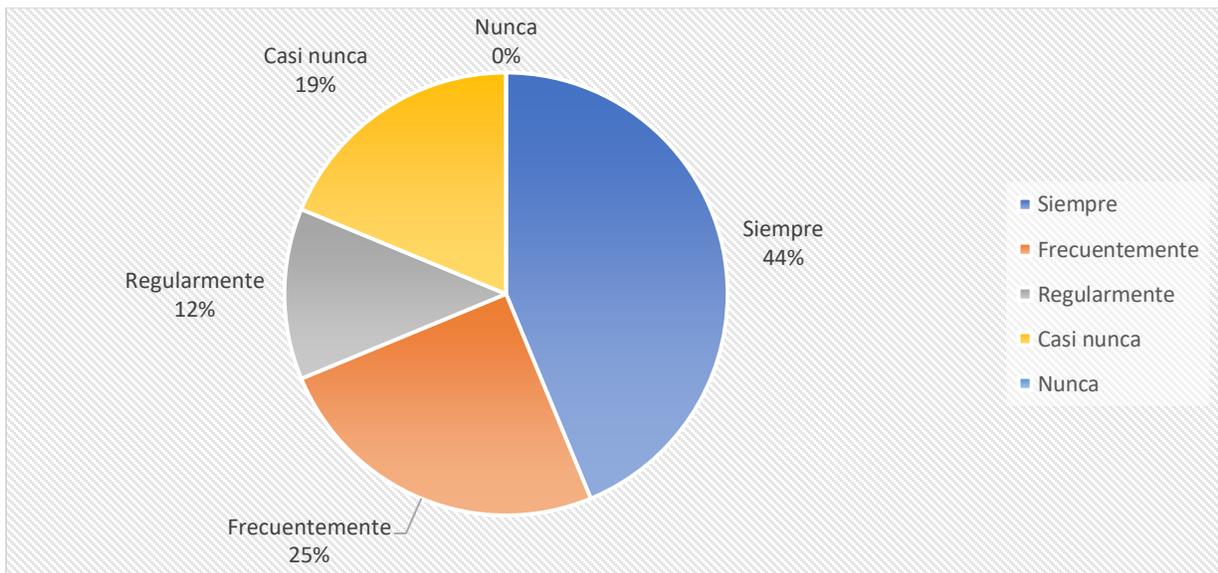
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

óptica geométrica presentan los estudiantes se debe a la escasa relación que tienen los conceptos de Física con la contextualización a situaciones cotidianas mientras que, un 6% (1 profesor) nunca ha considerado que el problema en el aprendizaje se deba a la falta de contextualización de los conceptos.

De acuerdo con la pregunta n°4. ¿Cómo profesor de física requiere más herramientas tecnológicas en la enseñanza de la óptica geométrica?

Figura 16

Frecuencia en el uso de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de la óptica geométrica



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que considera que necesitan de más herramientas tecnológicas para la enseñanza de la óptica geométrica.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 44% (7 profesores) indican que siempre se requiere de más herramientas tecnológicas para la enseñanza de la óptica geométrica, el 25% (4 profesores) frecuentemente se requiere de más herramientas tecnológicas para la enseñanza de la óptica geométrica, el 19% (3 profesores) casi nunca se requiere de más herramientas tecnológicas para la enseñanza de la óptica geométrica, el



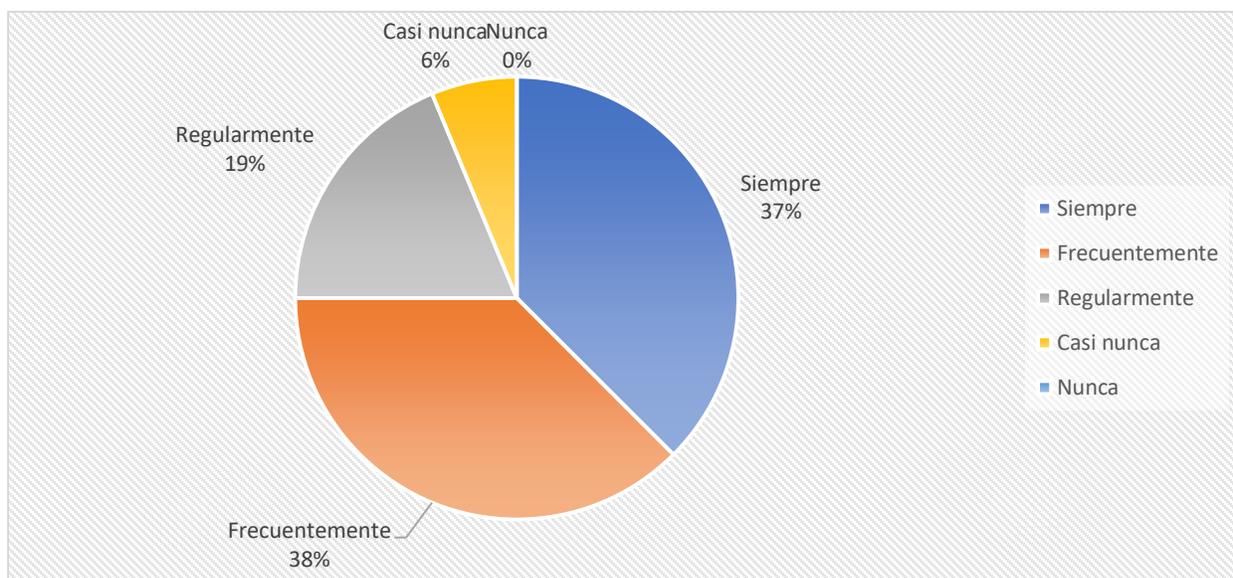
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

12% (2 profesores) regularmente se requiere de más herramientas tecnológicas para la enseñanza de la óptica geométrica mientras que, un 0% señala que nunca se requiere de más herramientas tecnológicas en la enseñanza de la óptica geométrica.

De acuerdo con la pregunta n°5. En el cierre de la clase, ¿socializa los conceptos y vuelve a revisar el objetivo de la clase, para ver si se cumple o no?

Figura 17

Socialización de los conceptos en el cierre de la clase



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que socializan los conceptos y vuelven a revisar el objetivo de la clase, para verificar si se cumple o no.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 38% (6 profesores) señalan que frecuentemente durante el cierre de la clase socializa los conceptos y vuelve a revisar el objetivo de clase para ver si se cumple o no se cumple, el 37% (6 profesores) señala que siempre durante el cierre de la clase socializa los conceptos y vuelve a revisar el objetivo de clase para ver si se cumple o no se cumple, el 19% (3 profesores) regularmente durante el cierre de la clase socializa los conceptos y vuelve a revisar el objetivo de



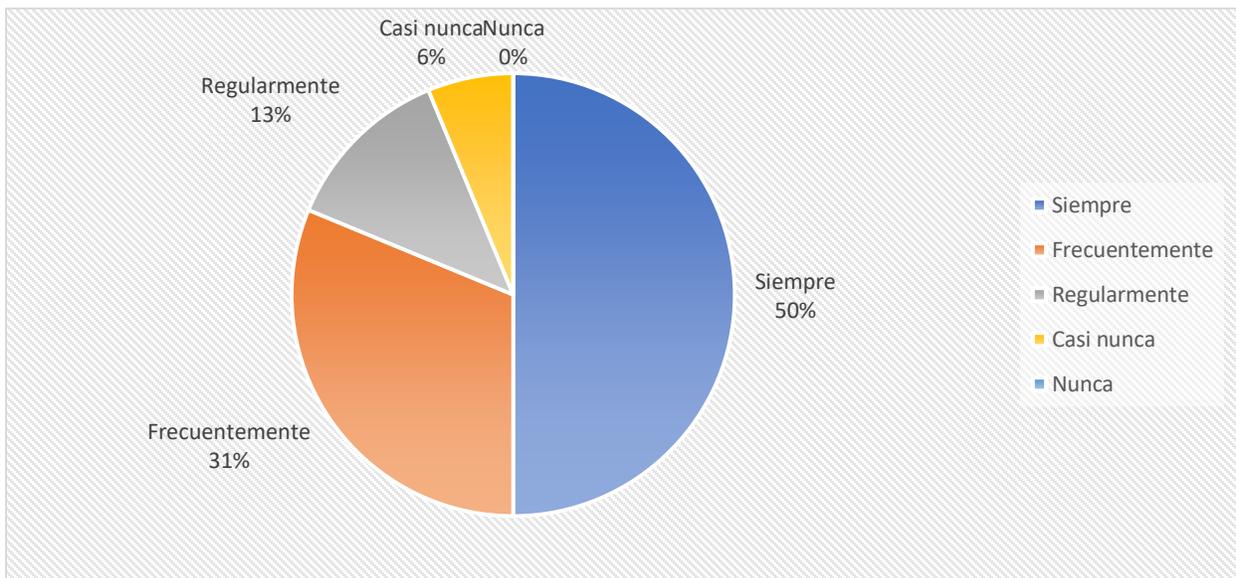
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

clase para ver si se cumple o no se cumple, el 6% (1 profesor) inde que casi nunca durante el cierre de la clase socializa los conceptos y vuelve a revisar el objetivo de clase para ver si se cumple o no se cumple, mientras que un 0% de los profesores nunca socializa los conceptos y vuelve a revisar el objetivo de la clase, para ver si se cumple o no.

De acuerdo con la pregunta n°6. ¿Retroalimenta clase a clase los conceptos que quedaron débiles o potencia a los estudiantes que dominaron el tema?

Figura 18

Retroalimentación de los conceptos que se dificultan



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que retroalimenta los conceptos débiles y que además potencia a los estudiantes que dominaron el tema.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 50% (8 profesores) indican que siempre retroalimenta clase a clase los conceptos que quedaron débiles o potencia a los estudiantes que dominaron el tema, el 31% (5 profesores) señala que frecuentemente retroalimenta clase a clase los conceptos que quedaron débiles o potencia a los estudiantes que dominaron el tema, el 13% (2 profesores) regularmente retroalimenta clase a clase los conceptos que quedaron débiles o potencia a los estudiantes que dominaron el tema, el 6% (1



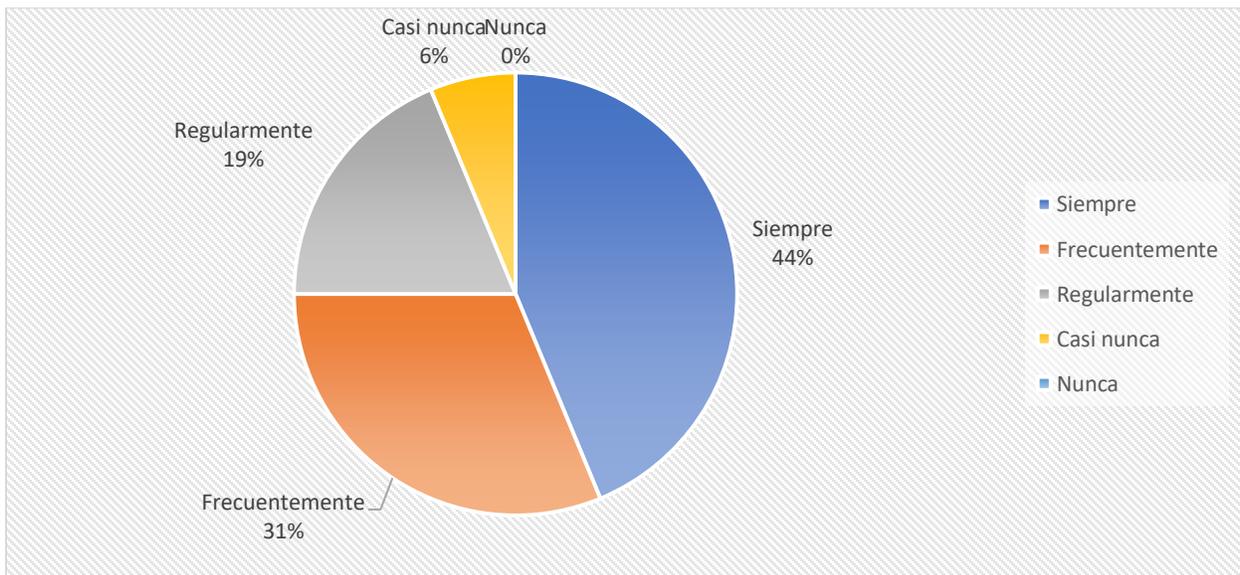
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

profesor) casi nunca retroalimenta clase a clase los conceptos que quedaron débiles o potencia a los estudiantes que dominaron el tema, mientras que un 0% de los profesores nunca retroalimenta clase a clase los conceptos que quedaron débiles o potencia a los estudiantes que dominaron el tema.

De acuerdo con la pregunta n°7. ¿Cree usted que utilizando secuencias didácticas el resultado en el aprendizaje sea más significativo?

Figura 19

Utilización de secuencias didácticas para un aprendizaje más significativo



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que considera que utilizar secuencias didácticas contribuye con un aprendizaje más significativo.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 44% (7 profesores) sostienen que siempre que se utilicen secuencias didácticas el resultado en el aprendizaje será más significativo, el 31% (5 profesores) indica que frecuentemente mientras se utilicen secuencias didácticas el resultado en el aprendizaje será más significativo, el 19% (3 profesores) regularmente mientras se utilicen secuencias didácticas el resultado en el aprendizaje



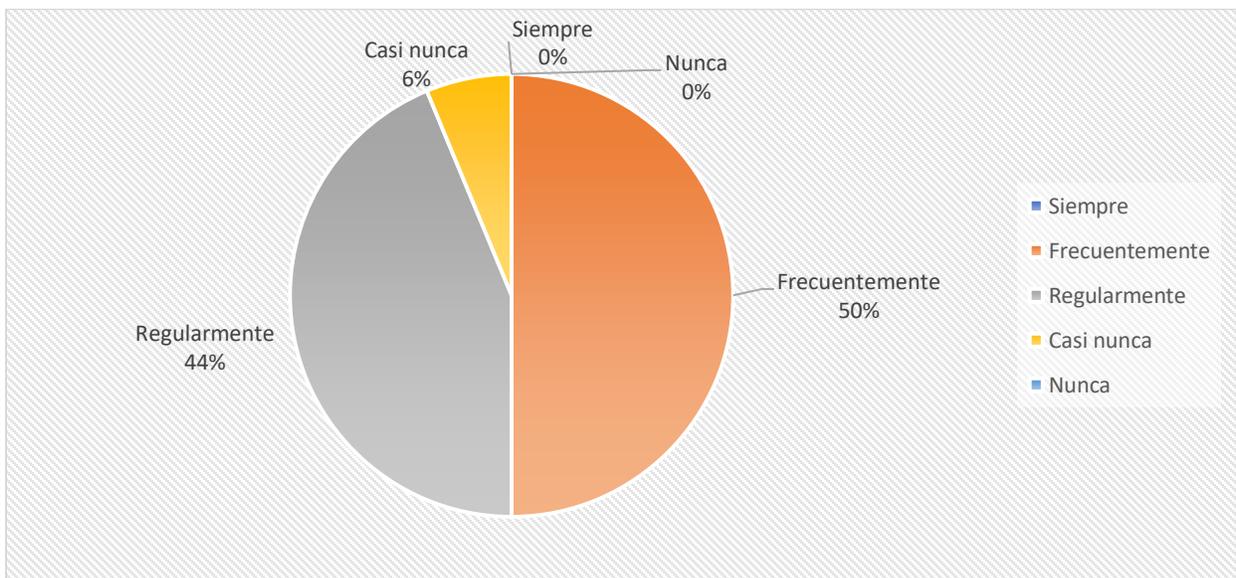
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

será más significativo, el 6% (1 profesor) casi nunca, mientras que un 0% de los profesores indica que nunca utilizando secuencias didácticas el resultado en el aprendizaje será más significativo.

De acuerdo con la pregunta n°8. ¿La metodología que ha utilizado para presentar el contenido de óptica geométrica ha sido efectiva?

Figura 20

Consideraciones positivas acerca de la metodología empleada por los docentes en las clases de óptica



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que confía en que su metodología al presentar el contenido de óptica es efectiva

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 50% (8 profesores) indican que frecuentemente la metodología que ha utilizado para presentar el contenido de óptica geométrica ha sido efectiva, el 44% (7 profesores) regularmente la metodología que ha utilizado para presentar el contenido de óptica geométrica ha sido efectiva, el 6% (1 profesor) casi nunca la metodología que ha utilizado para presentar el contenido de óptica



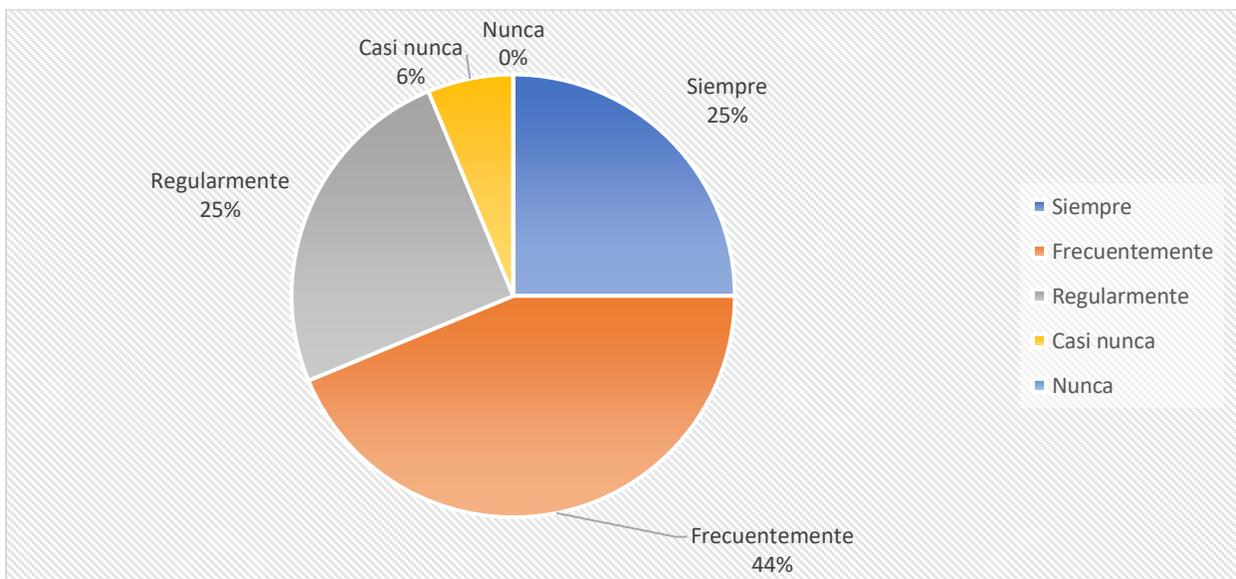
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

geométrica ha sido efectiva, mientras que, las alternativas siempre y nunca comparten un 0% del total de profesores encuestados.

De acuerdo con la pregunta n°9. ¿Las evaluaciones que realiza evidencia el nivel logrado de aprendizaje de los estudiantes?

Figura 21

Consideraciones positivas de las evaluaciones que realizan los docentes



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que confía en que sus evaluaciones evidencian el nivel de aprendizaje logrado por los estudiantes.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 44% (7 profesores) indican que frecuentemente las evaluaciones que realiza evidencian el nivel logrado de aprendizaje de los estudiantes, el 25% (4 profesores) regularmente las evaluaciones que realiza evidencian el nivel logrado de aprendizaje de los estudiantes, el 25% (4 profesores) siempre las evaluaciones que realiza evidencian el nivel logrado de aprendizaje de los estudiantes, el 6% (1 profesor) casi nunca las evaluaciones que realiza evidencian el nivel logrado de aprendizaje de



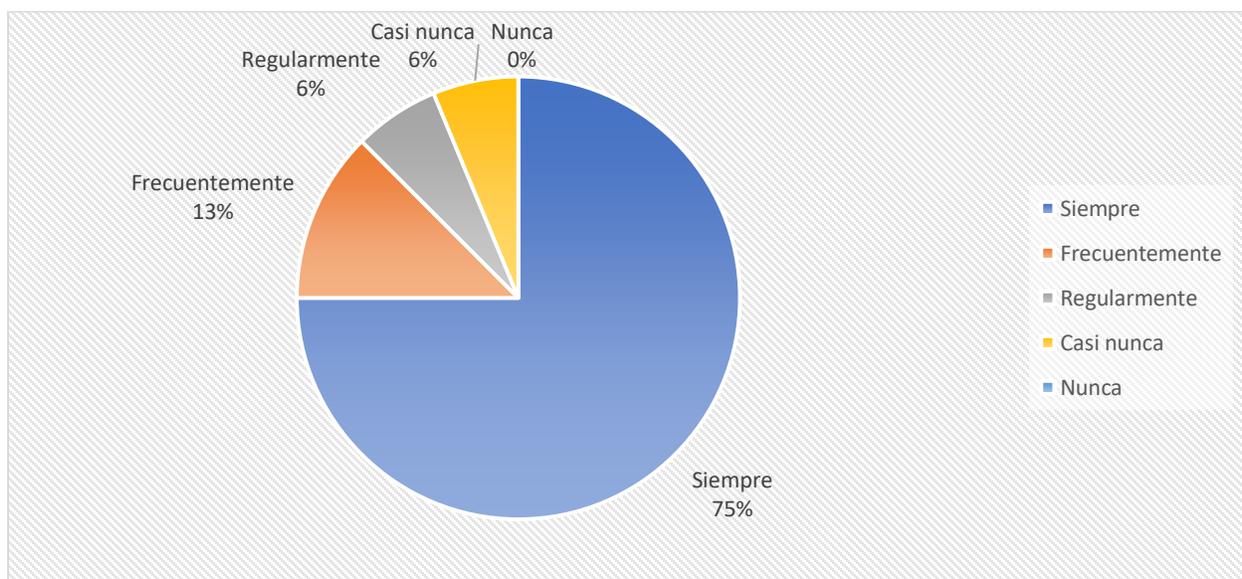
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

los estudiantes, mientras que, un 0% indica que nunca las evaluaciones que realiza evidencian el nivel logrado de aprendizaje de los estudiantes.

De acuerdo con la pregunta n°10. ¿Considera usted que uno de los principales motivos por el desinterés en la física es por la fundamentación matemática la cual es considerada difícil?

Figura 22

Desinterés en la física debido a la relación con las matemáticas



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que considera que uno de los principales motivos por el desinterés en la física se debe a la conexión con las matemáticas.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 75% (12 profesores) indican que siempre uno de los principales motivos por el desinterés en la física es por la fundamentación matemática la cual es considerada difícil, 13% (2 profesores) frecuentemente uno de los principales motivos por el desinterés en la física es por la fundamentación matemática la cual es considerada difícil, el 6% (1 profesor) regularmente uno de los principales motivos por el desinterés en la física es por la fundamentación matemática la cual es considerada difícil, el 6% (1 profesor) casi nunca uno de los principales motivos por el



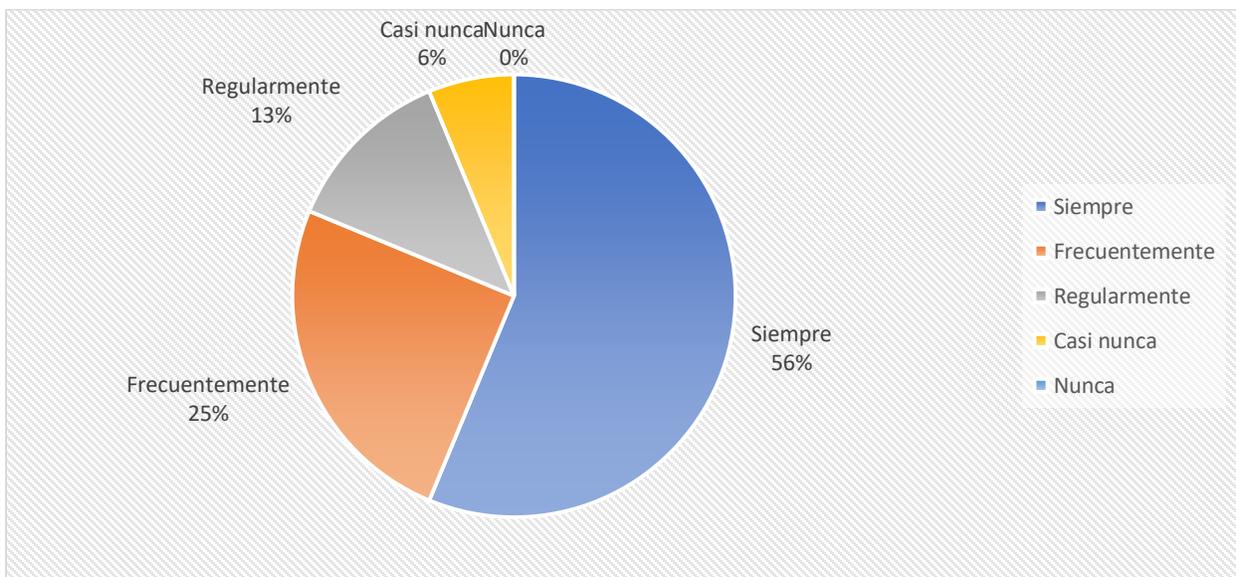
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

desinterés en la física es por la fundamentación matemática la cual es considerada difícil, mientras que, un 0% señala que uno de los principales motivos por el desinterés en la física es por la fundamentación matemática la cual es considerada difícil.

De acuerdo con la pregunta n°11. En relación con el aprendizaje de la física, ¿Con qué frecuencia considera usted que la falta de experimentación y actividades prácticas afecta la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana?

Figura 23

La falta de experimentación y actividades prácticas para un mejor entendimiento de la física



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que consideran que la falta de experimentación y actividades prácticas afectan en una mejor comprensión de los estudiantes.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 56% (9 profesores) indican que siempre la falta de experimentación y actividades prácticas afectan la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana, el 25% (4 profesores) frecuentemente la falta de experimentación y



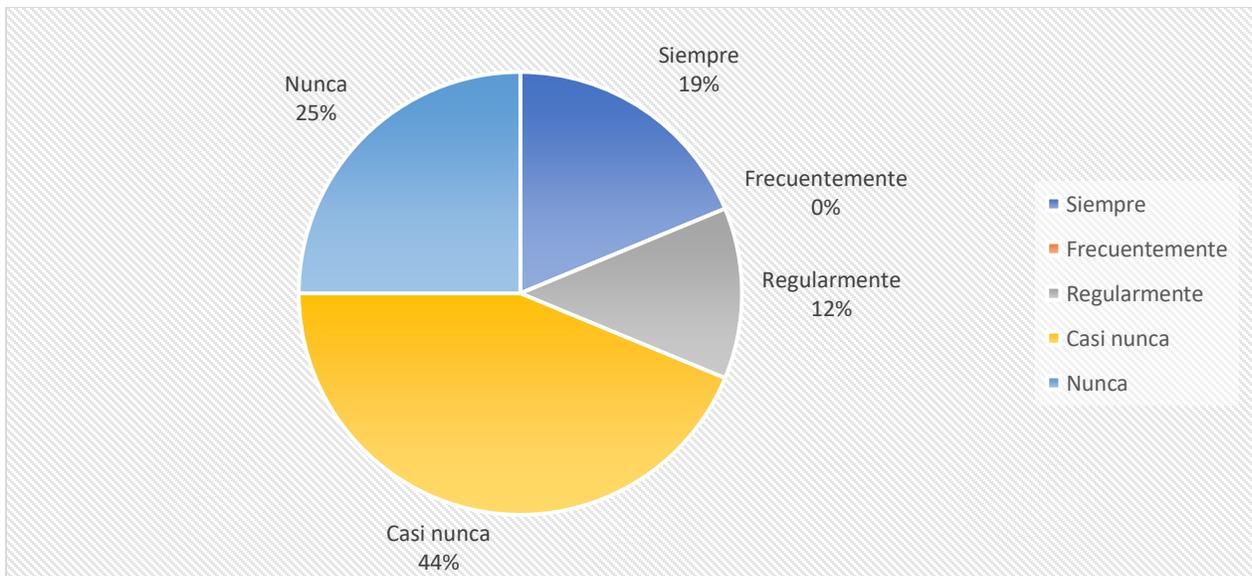
Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

actividades prácticas afectan la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana, el 13% (2 profesores) regularmente la falta de experimentación y actividades prácticas afectan la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana, el 6% (1 profesor) casi nunca la falta de experimentación y actividades prácticas afectan la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana, mientras que, un 0% muestra que nunca la falta de experimentación y actividades prácticas afectan la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana.

De acuerdo con la pregunta n°12. ¿Con qué frecuencia los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física?

Figura 24

Instancias de formación y apoyo en el desarrollo como docente



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que reciben apoyo y formación para mantenerse actualizados en los avances científicos y pedagógicos.



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

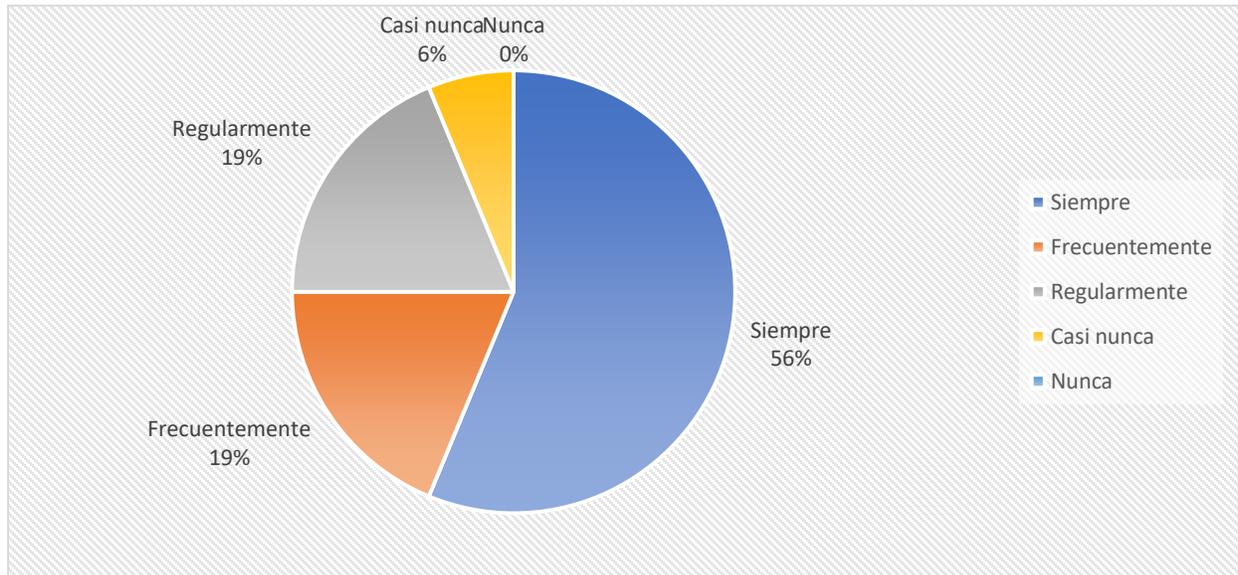
Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 44% (7 profesores) indican que casi nunca los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física, el 25% (4 profesores) nunca los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física, el 19% (3 profesores) siempre los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física, el 12% (2 profesores) regularmente los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física, mientras que, un 0% señala que frecuentemente los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física.

De acuerdo con la pregunta n°13. ¿Cree usted que la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física?



Figura 25

La motivación como un factor que influye en el aprendizaje de la física



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que cree en la motivación como un elemento que influye en un mejor aprendizaje de la física.

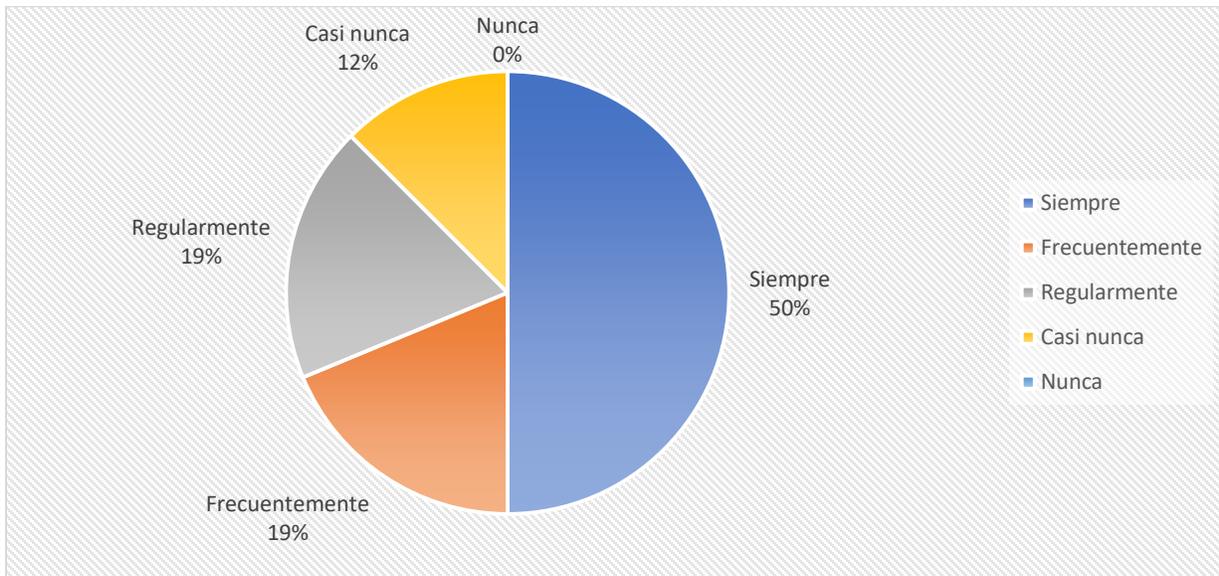
Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 56% (9 profesores) señalan que siempre la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física, el 19% (3 profesores) frecuentemente la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física, el 19% (3 profesores) regularmente la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física, el 6% (1 profesores) casi nunca la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física, mientras que, un 0% señala que frecuentemente la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física.

De acuerdo con la pregunta n°14. ¿En qué grado está de acuerdo con la siguiente afirmación: ¿Los estudiantes comprenden los conceptos con mayor facilidad al prestar atención en clases?



Figura 26

La atención como un factor determinante en el aprendizaje de la física



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que considera que, al prestar solo atención en clases los estudiantes comprenden los conceptos con mayor facilidad.

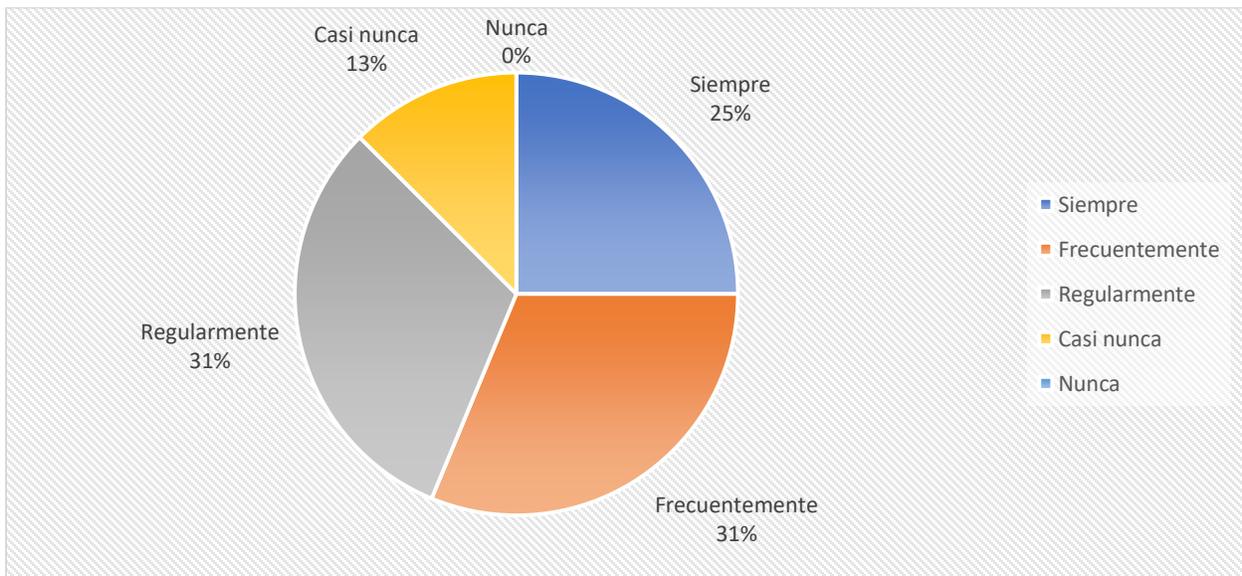
Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 50% (8 profesores) indican que siempre los estudiantes comprenden los conceptos con mayor facilidad al prestar atención en clases, 19% (3 profesores) frecuentemente los estudiantes comprenden los conceptos con mayor facilidad al prestar atención en clases, el 19% (3 profesores) regularmente los estudiantes comprenden los conceptos con mayor facilidad al prestar atención en clases, el 12% (2 profesores) casi nunca los estudiantes comprenden los conceptos con mayor facilidad al prestar atención en clases, mientras que, un 0% señala que los estudiantes comprenden los conceptos con mayor facilidad al prestar atención en clases.

De acuerdo con la pregunta n°15. ¿Con qué frecuencia considera que los problemas de aprendizaje corresponden a falta de estrategias de aprendizaje?



Figura 27

Falta de estrategias de aprendizaje como principal problema en el entendimiento de los conceptos de óptica



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que considera que los problemas en el aprendizaje se deben a la falta de estrategias.

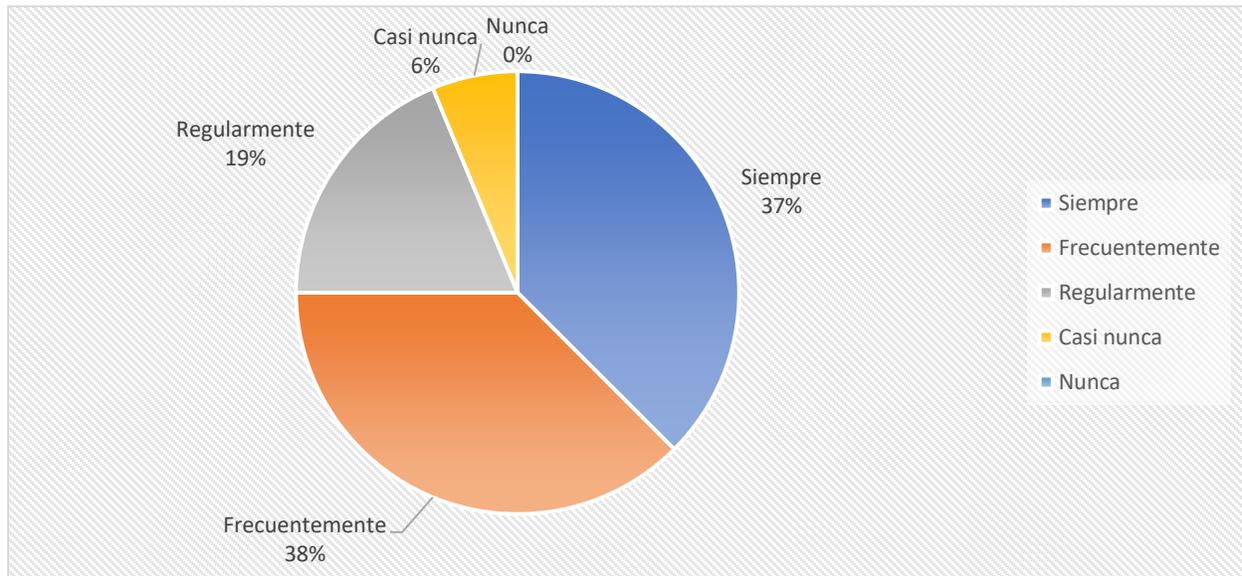
Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 31% (5 profesores) indican que frecuentemente los problemas de aprendizaje corresponden a falta de estrategias de aprendizaje, 31% (5 profesores) regularmente los problemas de aprendizaje corresponden a falta de estrategias de aprendizaje, el 25% (4 profesores) siempre los problemas de aprendizaje corresponden a falta de estrategias de aprendizaje, el 13% (2 profesores) casi nunca los problemas de aprendizaje corresponden a falta de estrategias de aprendizaje, mientras que, un 0% señala que nunca los problemas de aprendizaje corresponden a falta de estrategias de aprendizaje.

De acuerdo con la pregunta n°16. ¿En qué medida se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo?



Figura 28

Medida en que se ve afectado el aprendizaje debido a problemas en el desarrollo cognitivo de los estudiantes



Nota: La figura muestra el porcentaje de docentes que sostiene que el aprendizaje se ve afectado a causa de problemas en el desarrollo cognitivo.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 38% (6 profesores) indican que frecuentemente se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo, 37% (6 profesores) siempre se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo, el 19% (3 profesores) regularmente se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo, el 6% (1 profesor) casi nunca se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo, mientras que, un 0% señala que nunca se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo.



4.3 Etapa III: Hipótesis

La primera hipótesis planteada en esta investigación corresponde a:

H_{01} : la mayoría de los profesores de ciencias poseen alto nivel de conocimiento de los conceptos de óptica geométrica en la región de Ñuble.

Para aceptar o rechazar esta hipótesis se consideraron las 10 preguntas correspondientes al ítem I que mide los conocimientos asociados a los conceptos de la óptica geométrica.

Los resultados muestran que no existe un alto dominio de conocimiento de los conceptos medidos por parte de los profesores de ciencias naturales que fueron encuestados en la región de Ñuble, ya que, al enfocarse en el porcentaje de acierto en cada pregunta considerando el 50%, se observa que de acuerdo a la pregunta 1, sólo un 44% de los encuestados respondió correctamente, en la pregunta 3 sólo un 25% de los encuestados respondió correctamente, en la pregunta 5, sólo un 13% de los encuestados respondió correctamente, en la pregunta 7, sólo un 31% de los encuestados respondió correctamente, la pregunta 9, sólo el 19% de los encuestados respondió correctamente y finalmente en la pregunta 10, sólo el 19% de los encuestados respondió correctamente.

De acuerdo al análisis de datos recabados se evidencia mayoritariamente el bajo porcentaje de acierto en la mayoría de las preguntas consideradas, por ende, se rechaza la hipótesis nula y se comprueba la hipótesis alternativa.

La segunda hipótesis que planteada en esta investigación corresponde a:

H_{02} : la mayoría de los profesores de ciencias tienen una percepción positiva sobre la implicancia que tienen los elementos de la neurodidáctica en los procesos de enseñanza de los conceptos de óptica geométrica en la región de Ñuble.

Para aceptar o rechazar esta hipótesis se consideraron las 16 preguntas correspondientes al ítem II que mide la percepción del docente sobre la implicancia de los elementos de la neurodidáctica en el aprendizaje.



El análisis de los datos recabados permite indicar que la mayoría de los profesores encuestados tiene una percepción positiva sobre la implicancia que tienen los elementos como la motivación, la contextualización de los conceptos, herramientas tecnológicas, actividades prácticas y experiencias sensoriales que relacionan la neurodidáctica en los procesos de enseñanza de los conceptos de óptica geométrica en la región de Ñuble, se observa en la pregunta 3 de percepción que un 37% de los profesores encuestados se muestra a favor de implementar la contextualización como una estrategia que aporte soluciones a los problemas en el aprendizaje de óptica geométrica, en la pregunta 4 indica un 44% de los profesores encuestados indica que siempre se requiere de más herramientas tecnológicas para una mejor enseñanza de la óptica geométrica, las respuestas a la pregunta 11 indica que un 56% de los profesores está de acuerdo que la falta de experimentación y actividades prácticas afecta en la comprensión de los estudiantes, por último, en la pregunta 13 indica un 56% señalan que siempre la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física, por lo que se acepta la hipótesis.

H₀₃: los profesores que tienen un alto nivel de conocimiento tienen una percepción positiva sobre los conceptos de óptica geométrica en la región de Ñuble.

Para aceptar o rechazar esta hipótesis se consideraron las hipótesis H₀₁ y H₀₂ correspondientes, que mide el nivel de conocimiento respecto a la óptica geométrica y la percepción positiva sobre la implicancia de los elementos neurodidácticos en la enseñanza de la óptica geométrica.

El análisis de los datos obtenidos en esta investigación permite indicar que si bien, algunos profesores tienen una percepción positiva sobre la implicancia de los elementos de la neurodidáctica en el aprendizaje de los conceptos de óptica geométrica, sin embargo, no es suficiente para aprobar esta hipótesis, ya que, existe un alto porcentaje de profesores que no posee los conocimientos pertinentes por sobre el 50 % en conocimientos de la óptica geométrica. En consecuencia, se rechaza la hipótesis.



4.4 Etapa IV: Propuesta didáctica

De acuerdo a la creatividad de la secuencia didáctica correspondiente al objetivo general OA11 del currículum nacional enfocada en estudiantes que cursan primer año de la enseñanza media, específicamente trabajando los conceptos sobre algunos fenómenos luminosos y las formaciones de imágenes en espejos y lentes, que permite implementar tales actividades de carácter experimental donde se permita asociar los conceptos teóricos pero de una forma más didáctica incluyendo algunos elementos de la neurodidáctica; la secuencia didáctica cuenta con 4 actividades diferentes con actividades a realizar con los y las estudiantes, aportando una guía de instrucciones a desarrollar y además una guía orientada hacia el/la docente que permita tomar consideraciones a implementar durante las actividades.

En función de la neurodidáctica es necesario implementar en el aula experimentos demostrativos que permitan captar el interés por parte de los y las estudiantes, la motivación (elemento neurodidáctico) por su parte contribuye a una mejor retención de los conceptos; por ende, la actividad 1 corresponde a una actividad experimental a realizar con los y las estudiantes enfocada en socializar y/o familiarizar conceptos asociados a algunos fenómenos luminosos, como la reflexión, refracción y difracción, tal actividad está apta para una capacidad de curso de hasta 45 estudiantes, manteniendo el dominio de grupos dentro del aula al comenzar a realizar actividad en grupos de 3-4 personas, de acuerdo a las instrucciones de la guía se comienza indicando la cantidad de materiales a poseer en cada grupo, que consta de espejo plano, imágenes, láser, lápiz, 1 vaso de 200ml de vidrio, 3 tarjetas con flechas de diferentes colores, 100 ml de agua, linterna, caja de zapatos, cartón de diferentes tamaños, silicona, tijera y cinta adhesiva. Posteriormente el procedimiento se indica que consta de 3 sesiones a trabajar durante la clase, la primera orientada a la reflexión donde se indica utilizar espejo e imágenes de paisajes y un vaso de 200 ml con las tarjetas de las flechas, donde deberán identificar el fenómeno luminoso ubicando los paisajes de manera conjunta con el espejo plano, al igual que la flecha por el contorno exterior del vaso y luego observar la reflexión; la segunda es orientada a la refracción donde se debe utilizar el vaso con 100 ml de agua, proyectar el láser en el vaso, o introducir un lápiz en su interior y observar, así también trabajar con flechas de diferentes colores y ubicar por el contorno externo del vaso y



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

observar por el lado opuesto, donde la dirección de las flechas cambiará de dirección; y la tercera orientada a la difracción donde se debe hacer dos orificios circulares en la caja de zapato por el contorno corto (ancho de la caja) que sea del mismo diámetro de la linterna. Posteriormente pegar cuadros o recortes de cartón de manera horizontal en su interior que sean en dirección paralela al contorno corto (ancho de la caja), sus recortes deben tener misma altura a la caja de zapatos, asegurarse que sean en diferente orden pegando con silicona los cuadros de manera correspondiente, luego al tapar la caja asegurarse de sellar con cinta adhesiva, ubicar la linterna en un extremo de los orificios y luego encenderla. Posteriormente observar como la luz es capaz de cruzar los obstáculos (recortes de cartón) dentro de la caja e iluminar en el otro extremo de la caja (orificio vacío). Una vez finalizada la actividad experimental, se sugiere un listado de preguntas que permitirán a los y las estudiantes reflexionar y relacionar los conceptos estudiados (Ver anexo 7); cabe mencionar que cuenta con guía de la actividad enfocada al docente (Ver anexo 8).

A continuación, respecto de la neurodidáctica es necesario implementar en el aula una metodología activa en actividades que integre las herramientas tecnológicas para la enseñanza propiciando un entorno de aprendizaje más estimulante a los y las estudiantes, la contextualización (elemento neurodidáctico) por su parte contribuye a una mejor retención de los conceptos; por ende, la actividad 2 corresponde a un trabajo práctico en donde los estudiantes se deben reunir en parejas o máximo 3 compañeros para elaborar manualmente un espejo curvo, mediante una esfera de plumavit y los diferentes materiales que fueron solicitados la clase anterior. Esta actividad tiene por objetivo reconocer los tipos de espejos curvos, sus características principales, los fenómenos que están asociados a la luz para comprender cómo se forman las imágenes cuando la luz interactúa con alguna superficie, acercando aún más, mediante, creación propia de formas y diseño. La elaboración del espejo queda sujeta a la imaginación de cada uno de los participantes del grupo, pueden pintar el objeto y lo pueden forrar completamente con el papel aluminio, el objetivo es obtener un espejo cóncavo o convexo para poder apreciar sus características.

Una vez realizado el espejo, los estudiantes deben fijarlo a una base resistente (cartón piedra) el cual servirá para rotular las partes de un espejo, tales como: centro de curvatura, radio de curvatura, vértice del espejo, foco, eje óptico, etc. Posteriormente trazan los diferentes rayos que se reflejan en los espejos curvos, apoyándose de un láser, considerar que, en caso de no lograr



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

la totalidad de los rayos, pueden apoyarse de su libro de clases y dibujar los rayos en el cartón piedra, indicando por donde pasa y a que rayo pertenece. Además, se hará entrega de una guía para los estudiantes la cual proveerá de apoyo teórico y ejercicios que deben completar. En la guía aparecerán preguntas que deben responder de acuerdo con la información que entrega el enunciado y la información que aportan los diagramas creados para espejos cóncavos y convexos.

Ejercicios de imágenes formadas en espejos cóncavos

Diagrama n°1: El objeto (pingüino) se encuentra más alejado del centro de curvatura del espejo. Trace los rayos e indique las características de la imagen que se forma.

Diagrama n°2: El objeto (pingüino) se encuentra en el centro de curvatura del espejo. Trace los rayos e indique las características de la imagen que se forma.

Diagrama n°3: El objeto (pingüino) se encuentra entre el foco y el vértice del espejo. Trace los rayos e indique las características de la imagen que se forma.

Ejercicio de imagen formada en espejo convexo:

Diagrama n°1: Observa cómo es la imagen de un objeto que se refleja en un espejo convexo, a partir del trazado de los rayos notables.

Durante el cierre de la clase se socializan los conceptos y se resuelven las dudas que surgieron durante la actividad (Ver anexo 9); cabe mencionar que cuenta con guía de la actividad enfocada al docente (Ver anexo 10).

En función de la neurodidáctica es necesario implementar en el aula una metodología activa en actividades que integre las herramientas tecnológicas para la enseñanza propiciando un entorno de aprendizaje más estimulante a los y las estudiantes, la contextualización (elemento neurodidáctico) por su parte contribuye a una mejor retención de los conceptos; por ende, la actividad 3, tiene como finalidad que, el presente instrumento es un recurso de acompañamiento y ejercitación como propuesta dentro de la secuencia didáctica de los conceptos trabajados hasta ahora de la unidad de luz y óptica geométrica para estudiantes de primer año medio. Este material debe ir adjunto al cuaderno de asignatura una vez revisado y corregido por el Profesor/a. Para la resolución de esta guía de actividades los estudiantes se pueden reunir con algún compañero o trabajar de manera individual. El tiempo estimado para la resolución es de 40 min.



Para la resolución de la guía debe acceder al software gratuito denominado “Phet” el cual se encuentra de manera gratuita y online en cualquier navegador de internet. Una vez hecho el ingreso en la plataforma deben seleccionar la opción lentes, para comenzar a trabajar con el simulador de óptica geométrica, en esa ventana se encontrarán con un diagrama de un objeto frente a una lente convergente, además de proporcionar otras opciones para manipular el simulador.

La primera parte trata de completar las casillas con los nombres que corresponden a cada parte y al tipo de lente, los estudiantes se pueden guiar de la plataforma Phet. Es importante mencionar que el software permite agregar elementos para medir la distancia del objeto al lente y así mismo, mover el objeto en cualquier dirección ya sea horizontal o vertical, agregar o quitar rayos, agrega etiquetas para reconocer qué tipo de imagen se forma y las partes que componen este diagrama.

La segunda actividad consiste en determinar las características de las imágenes obtenidas en los dos tipos de lentes a través de los siguientes diagramas en donde las imágenes pueden ser reales o virtuales, derechas o invertidas. Los estudiantes deben escribir en el espacio indicado lo que pide el enunciado.

Ejercicios formación de imágenes: “lentes convergentes”

Diagrama n°1: Si el objeto se encuentra al doble de la distancia focal de la lente, determine el tamaño de la imagen que se forma y a qué distancia se encuentra.

Diagrama n°2: De acuerdo con el siguiente diagrama, determine el tamaño de la imagen que se forma y a qué distancia se encuentra el objeto de la lente.

Diagrama n°3: De acuerdo con el siguiente diagrama, determine el tamaño de la imagen que se forma.

Diagrama n°4: De acuerdo con el siguiente diagrama, describa las características de la imagen que se forma.

Ejercicios formación de imágenes: “lentes divergentes”

Diagrama n°1: Observe cómo es la imagen obtenida en una lente divergente cuando el objeto se ubica a 100 cm con respecto de la lente, a partir del trazado de los rayos e indique sus características principales.



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

Diagrama n°2: Observe cómo es la imagen obtenida en una lente divergente cuando el objeto se encuentra en el punto focal del diagrama, a partir del trazado de los rayos e indique sus características principales.

Diagrama n°3: Observe cómo es la imagen obtenida en una lente divergente cuando el objeto se aleja 200 cm con respecto al punto focal, a partir del trazado de los rayos e indique sus características principales.

Por último, la actividad 3 consiste en completar un cuadro comparativo con las diferencias y características de cada tipo de lente (convergente y divergente), en el cuadro se pide completar lo siguiente:

Dibuje el tipo de lente que corresponde, luego trace los rayos principales y, por último, rotule cada parte del esquema dibujado. Mencionar 2 ejemplos donde podamos encontrar tipos de lentes convergentes y divergentes y su uso.

Completar los siguientes recuadros con las características principales de cada lente, también puede dejar registrado las principales diferencias que existen entre los dos tipos de lentes. Durante el cierre de la clase se socializan los conceptos y se refuerzan las ideas principales de la clase (Ver anexo 11); cabe mencionar que cuenta con guía de la actividad enfocada al docente (Ver anexo 12).

Para finalizar, respecto a la neurodidáctica es necesario implementar en el aula experimentos demostrativos que permitan captar el interés por parte de los y las estudiantes, la motivación (elemento neurodidáctico) por su parte contribuye a una mejor retención de los conceptos; por ende, la actividad 4 corresponde a una actividad experimental como propuesta dentro de la secuencia didáctica a realizar con los y las estudiantes enfocada en relacionar conceptos asociados a los fenómenos luminosos, como también a la termodinámica, tal actividad está apta para una capacidad de curso de hasta 45 estudiantes, manteniendo el dominio de grupos dentro del aula al comenzar a realizar actividad en grupos de 3-4 personas, de acuerdo a las instrucciones de la guía se comienza indicando la cantidad de materiales como 3 cajas de cartón, 2 grandes y otra más pequeña, plástico transparente, pegamento: como silicona, cola fría o engrudo, papel reflectante (aluminio), aislantes: papel arrugado, paja, lana, plumavit, aire, cinta



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

adhesiva, un termómetro, un par de gafas de sol, tijeras, un par de guantes, una lata de pintura negra (no tóxica), una brújula; al iniciar el procedimiento se comienza con forrar las cajas en su interior con papel aluminio, luego colocar la caja grande boca abajo y sobre ella centrada, la caja pequeña boca arriba. Hacer un hueco sobre la caja grande para posicionar la caja más pequeña e introducirla dentro de la más grande en el hueco; a continuación, pegar pestañas de la caja pequeña sobre la grande y pintar de negro al interior del cartón (caja pequeña), luego al dar vuelta la caja, en los espacios establecidos entre ambas cajas poner el aislante, posteriormente cerrar con las tapas de caja grande con cinta adhesiva. Con la otra caja grande, asegúrate de que mida del mismo tamaño de la otra caja grande, hacer la tapa de tal forma que permita levantarla con facilidad e instala el plástico transparente. Posteriormente con las varillas o brocheta asegurarse de instalarlas en la tapa de manera que permita quedar abierta para la incidencia de los rayos solares, finalmente orientar el horno solar hacia el sol y regula la tapa para conseguir una mejor concentración de la energía en el interior, una vez finalizado el horno se sugiere observar la temperatura que puede alcanzar el interior del horno solar y registrar la temperatura inicial del ambiente y del interior del recipiente de cocción. Una vez finalizada la actividad experimental, se sugiere un listado de preguntas que permitirán a los y las estudiantes reflexionar y relacionar los conceptos estudiados (Ver anexo 13) ; cabe mencionar que cuenta con guía de la actividad enfocada al docente (Ver anexo 14).



Capítulo V:

Conclusiones, Discusión y Sugerencias



5.1 Conclusiones

En este capítulo presentamos los principales resultados encontrados en esta investigación.

Un 67% de los docentes responde que se encuentra trabajando en un establecimiento particular subvencionado, mientras que, un 33% de los encuestados trabaja en un establecimiento municipal de la región de Ñuble.

Un 63% de los encuestados respondieron que realizan una labor docente en el sistema educativo entre uno y cinco años.

El 44% de los docentes encuestados indica que la alternativa correcta corresponde al valor de (-0.57) sobre la posición de la imagen del camión, en cambio un 31% de los docentes encuestados reconoce que no sabe la respuesta sobre la posición de la imagen del camión.

El 56% de los docentes encuestados indicaron que la alternativa correcta a la distancia de la imagen corresponde a 16.7 cm.

En relación, al aumento de la imagen un 50% de los docentes encuestados reconoce no saber el aumento de la imagen.

Un 75% de los profesores marcan la alternativa correcta sobre las características de la imagen producida en cierta situación indicando que es virtual, derecha y del mismo tamaño, por otra parte, es importante destacar que ningún docente respondió mal.

Las respuestas de los encuestados demuestran que un 38% no sabe la respuesta en relación, a la profundidad aparente del pez visto desde arriba.



Un 81% de los docentes encuestados marcan la alternativa correcta sobre las características de un espejo convexo común indicando que se forma una imagen virtual y un 0% no sabe la respuesta en relación a las características de un espejo convexo.

Respecto sobre la distancia de la imagen del espejo convexo un 31% de los docentes marca la alternativa correcta mientras que, un 19% de los docentes reconoce que no sabe la respuesta en relación a la distancia de la imagen del espejo convexo.

Un 69% de los docentes encuestados indican la alternativa correcta sobre las características que presentan los rayos solares que inciden en la superficie de la cocina solar para permitir que se cocinen los alimentos que es convergiendo en el foco de la cocina y un 13% de los profesores encuestados indicó que no sabe la respuesta.

El 19% de los docentes encuestados seleccionan la alternativa correcta indicando que los pares de anteojos en la figura 1 corrige la miopía y la figura 2 la hipermetropía y un 50% de los docentes indicó que no sabe la respuesta

El 75% de los encuestados señala que corresponde a un espejo cóncavo, siendo la alternativa incorrecta, mientras que, un 6% de los encuestados no sabe la respuesta.

En relación a las estrategias de enseñanza utilizadas un 38% de los encuestados señalan que frecuentemente las estrategias de enseñanza utilizadas han contribuido en el aprendizaje, los resultados también indican que ningún docente se muestra disconforme con sus estrategias aplicadas.

Un 50% de los encuestados señalan que frecuentemente confían que su trabajo como profesor de Física despierta en sus estudiantes el interés por continuar con carreras científicas, mientras que, nadie de los encuestados cree que su trabajo como profesor de Física no despierta en sus estudiantes el interés por carreras científicas.



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

Existe un 37% de los encuestados que afirma que los problemas en el aprendizaje en los contenidos de óptica geométrica que presentan los estudiantes se debe a la escasa relación que tienen los conceptos de Física con la contextualización a situaciones cotidianas con respecto de, un 6% nunca ha considerado que el problema en el aprendizaje se deba a la falta de contextualización de los conceptos.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario muestran que, un 44% afirma que siempre se requiere de más herramientas tecnológicas para la enseñanza de la óptica geométrica, por otra parte, ninguno de los encuestados muestra una postura negativa a esta interrogante.

Cuando se les consultó sobre la socialización de conceptos en el cierre de la clase, dudas y revisión del objetivo de la clase un 38% de los encuestados señalaron que frecuentemente los realiza, mientras que, sólo un 6% no lo logra hacer.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario muestran que, un 50% siempre retroalimenta clase a clase los conceptos que quedaron débiles o potencia a los estudiantes que dominaron el tema, el otro 50% se distribuye entre frecuentemente, regularmente y casi nunca.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario muestran que, un 44% afirma que: siempre que se utilicen secuencias didácticas el resultado en el aprendizaje será más significativo.

Un 50% de los docentes encuestados afirma que frecuentemente la metodología que ha utilizado para presentar el contenido de óptica geométrica ha sido efectiva, resulta interesante evidenciar que los docentes que marcaron las alternativas siempre y nunca comparten un 0% del total de profesores encuestados.



Los resultados obtenidos por los docentes que respondieron el cuestionario muestran que, un 44% afirma que frecuentemente las evaluaciones que realiza evidencian el nivel logrado de aprendizaje de los estudiantes, mientras que, un 0% indica que nunca las evaluaciones que realiza evidencian el nivel logrado de aprendizaje de los estudiantes.

Un 75% de los docentes que respondieron el cuestionario afirman que siempre el principal desinterés por la física radica en la fundamentación matemática, la cual es considerada difícil.

El 56% de los docentes encuestados señala que la falta de experimentación y actividades prácticas afectan la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana.

Los resultados evidencian que un 44% de los docentes encuestados indican que casi nunca los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física.

Al consultar a los docentes respecto a la motivación el 56% de los encuestados afirma que sigue siendo un elemento importante en un mejor aprendizaje de la física de los estudiantes.

Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 50% de los encuestados indican que siempre los estudiantes comprenden los conceptos con mayor facilidad al prestar la debida atención en clases.

Con relación a los problemas en el aprendizaje debido a la falta de estrategias de enseñanza-aprendizaje un 31% de los docentes encuestados cree que es frecuentemente y regularmente.

Por último, existe un 38% de los encuestados que indican que frecuentemente se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo.



Es importante mencionar que luego del diseño de la Unidad didáctica se han cumplido todos los objetivos específicos y general planteados para este estudio.

5.2 Discusión

Muchiut et al. (2018) plantean que en las aulas la falta de interés, motivación e iniciativa por parte de los estudiantes para el aprendizaje, donde la neurodidáctica es elemental en este tipo de problemática, las neurociencias se vuelve una necesidad educativa dentro del aula por parte de los docentes, siendo que permite aplicar nuevas metodologías o estrategias en el ámbito educativo logrando un aprendizaje más eficiente. Este estudio arrojó que un 56% de los docentes encuestados señalan que siempre la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física.

Dentro del área de la física la dificultad de aprendizaje es aún mayor en relación con otras ciencias, esto es observable cuando se presentan fallas en la comprensión e interpretación de los estudiantes en relación con los contenidos, precisamente es donde se reflejan irregularidades del desarrollo cognitivo, ya sea por falta de conocimiento, falta de inferencias, problemas de lectura o comprensión, falta de la lógica, para asimilar los contenidos y diversos fenómenos físicos (Martín, 2015). Este estudio arrojó un 38% donde indican que frecuentemente se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo

Sandoval y Salinas, (2016) plantean que la contextualización de los espejos a situaciones reales, mediante varias actividades parecen ser insuficientes a la comprensión de los comportamientos observados, donde estudiantes y profesores hacen noción a la falta de comprensión de contenido básico de los espejos. Este estudio da a conocer que un 56% de los docentes indican que siempre la falta de experimentación y actividades prácticas afectan la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana

Así también mismos autores, Sandoval y Salinas (2016) plantean de igual forma que los contenidos de óptica se hacen presentes habitualmente durante nuestra trayectoria de vida personal, pero en el ámbito escolar se hace dificultoso su aprendizaje ya que, algunas limitaciones afectan al conocimiento básico de los conceptos. ya sea por falta de didáctica, por desigualdad del saber



cómo base, o bien por estrategias experimentales. Donde un 31% indican que frecuentemente los problemas de aprendizaje corresponden a falta de estrategias de aprendizaje.

Elizondo (2013), afirma que, con diferentes niveles de conocimientos de los contenidos de la física, presentan variadas dificultades como comprender, identificar variables, contextualizar las problemáticas, las deficiencias matemáticas y el transcrito al lenguaje de la física. Como docente estas problemáticas deben ser puestas en desarrollo, para lograr obtener resultados más eficientes, y a su vez, generar mayor motivación a los estudiantes, puesto que, muchas veces decaen en el propio rechazo a la falta de conocimientos. Investigaciones realizadas ponen en evidencia el desinterés que provoca los cursos de física, por ser considerada una disciplina compleja, desconectada de la vida cotidiana y al mismo tiempo muy abstracta de aprender. En esta investigación se dió a conocer que un 75% indican que siempre uno de los principales motivos por el desinterés en la física es por la fundamentación matemática la cual es considerada difícil.

Salinas y Sandoval (1999) en Goldberg y McDermontt (1987) en Lucero (2000), en Ruíz y Ramírez (2015), plantean que existen dificultades para poder conectar la descripción formal de la formación de imágenes con lo que se ve en dispositivos ópticos sencillos, las incomprendiones conceptuales del proceso de formación de imágenes aunque sean capaces de realizar trazados de rayos, las severas confusiones entre formación y percepción de una imagen, describir con palabras el fenómeno del que trata el problema en cuestión, explicar conceptualmente una situación problemática dada, interpretar el significado de objeto de imagen real y virtual, dificultades para vincular las características y tipo del objeto o la imagen con los resultados matemáticos arrojados por el cálculo. Este estudio nos permitió saber que los encuestados arrojaron un 75% indicando la alternativa correcta sobre las características de la imagen producida de cierta situación indicando que es virtual, derecha y del mismo tamaño.

La UNESCO, (2022) nos dice que en la actualidad, nos enfrentamos a importantes desafíos para el futuro de la humanidad, lo que nos obliga a enfrentar y pensar en mejorar la educación, cuya finalidad es enfrentar de manera conjunta estos nuevos desafíos educativos. Esta labor tiene un papel clave, ya que, debe unir a la población en torno a esfuerzos colectivos, proporcionar



conocimiento e innovación, para así, forjar futuros sostenibles y pacíficos para todos. De acuerdo al estudio realizado, los docentes encuestados arrojaron un 44% donde indican que, casi nunca los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física.

Mineduc, 2013 en Contreras y otros, 2016 plantean que, en la actualidad han surgido grandes cambios a nivel global, sin embargo en la educación no se cumple de igual forma, surgen grandes ideas pero el tradicionalismo educacional se posiciona por sobre aquello, es pertinente progresar en la enseñanza de las ciencias, con la finalidad de producir un cambio en el aprendizaje de los estudiantes, para que aquello sea posible es conveniente mencionar que los docentes deben manejar los conceptos de su área, de mayor intelecto para así poder plantear estrategias neurodidácticas; las evaluaciones realizadas a futuros profesores (INICIA) muestran resultados sobre el bajo nivel de conocimiento, sobre todo en futuros profesores de ciencias experimentales. Del conjunto de futuros profesores de química que rindieron la prueba inicial, un 76% y 35% posee un insuficiente conocimiento disciplinar y pedagógico general. De acuerdo al estudio realizado, los docentes encuestados arrojaron un 19% indicando la alternativa correcta sobre las figuras de los pares de lentes indicando que los pares de anteojos en la figura 1 corrige la miopía y la figura 2 la hipermetropía.

De acuerdo a Claro, (2003) nos dice que: En Chile, la gran mayoría de los docentes que imparte clases son titulados en educación, no obstante, son de diferente especialidad o formación de la que imparten en los establecimientos; los profesores en el área de las ciencias de especialidad en física, hay 1503 (90,3%) que son titulados en educación, pero especializados en la asignatura que enseñan sólo 798 (48%), así también 101 docentes no son titulados de acuerdo al total y 60 de ellos poseen otros títulos, estas cifras indican claramente que casi la mitad de los estudiantes están expuestos a una enseñanza no competente en áreas del conocimiento que son consideradas de difícil comprensión. En función de la investigación realizada, los docentes encuestados arrojaron que un 13% indican la alternativa correcta sobre la profundidad aparente del pez visto desde arriba indicando que es (-0,752) d ya que, es virtual, por lo cual se evidencia un bajo conocimiento respecto al área de la física específicamente en la óptica geométrica.



Darling-Hammond, 2020, CIAE et al., 2020, en CIAE-UCHILE et al., 2021, en Ávalos et al., 2022, en Mineduc, 2023 afirman que, las comunidades educativas, a través de equipos directivos, educadores y profesores y profesoras, ante la emergencia; se formaron e innovaron para reorientar sus formas de realizar la labor para responder de mejor manera a las necesidades de las y los estudiantes. Los resultados obtenidos de los docentes que respondieron el cuestionario arrojaron que, un 38% señalan que frecuentemente las estrategias de enseñanza utilizadas han contribuido en el aprendizaje de los estudiantes

5.3 Sugerencias

De acuerdo al análisis de la investigación realizada, como sugerencia se menciona lo siguiente:

Unos de los puntos más importante a reflexionar durante el proceso investigativo, fue la falta de información como apoyo en lo que respecta a la neurodidáctica y sus elementos, relacionados a los contenidos del área de la física, en concreto con la óptica geométrica, donde se observó la poca familiarización con aquellos conceptos. Inspirar a futuras generaciones a desarrollar la búsqueda, en aquellos conceptos complejos incorporando los elementos de la Neurodidáctica o bien explorando sobre la neuroeducación; por lo tanto, este estudio queda abierto para nuevas investigaciones.

Otro punto importante a considerar, es que de acuerdo a los resultados obtenidos en esta tesis, los profesores encuestados han dejado claro que es necesario el apoyo psicológico, tecnológico, y económico para profesionalizar aún más la formación docente frente a los nuevos desafíos científicos, por ende, es de suma importancia entregar el apoyo necesario por parte de los establecimientos educacionales y proporcionar herramientas que permitan desarrollar de mejor manera esta profesión.

Finalmente, un último punto no menos importante. De acuerdo a lo investigado, se ha concluido que la neurodidáctica es una disciplina nueva, que busca incorporar cambios en la educación mejorando la percepción de los estudiantes en relación a aquellos conceptos teóricos



que son más complejos de aprender por parte de los estudiantes; es por esto, que se sugiere incluir en los establecimientos educacionales, charlas y/o apoyos de formación ligado a la neurociencia, neuroeducación y neurodidáctica a los y las docentes, que permitan realizar su labor de manera más dinámica mejorando la comprensión y la participación de los estudiantes.

Referencias

- Artola, E. C., Mayoral, L. E., & Benarroch, A. (2016). Dificultades de aprendizaje de las representaciones gráficas cartesianas asociadas a biología de poblaciones en estudiantes de educación secundaria. Un estudio semiótico. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 36-52.
- Bernabé Villodre, M., Bermell Corral, M. Á., & Brull, V. A. (2015). Optimization of care through film music: practices in Secondary Education. *Educatio Siglo XXI*, 261-280.
- Briones Cedeño, G. C., & Benavides Bailón, J. (2021). Estrategias neurodidácticas en el proceso enseñanza - aprendizaje de educación básica. *Revista de ciencias humanísticas y sociales*, 72-79.
- Calixto Pedraza, S. J., & Ahumada Méndez, L. S. (2023). Neuro didáctica como propuesta para mejorar los procesos de aprendizaje. *Ciencia latina internacional*, 4837-4851.
- Castro Nevarez, V. H., & Vega Intriago, J. O. (2021). La motivación y su relación con el aprendizaje en la asignatura de física de tercero en bachillerato general unificado. *Revista educare*, 322-348.
- Elizondo Treviño, M. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la física. *Presencia universitaria*, 70-77.
- Fernández Palacio, A. (2017). Neurodidáctica e inclusión educativa. *Publicaciones didácticas*, 262-266.
- Gutierrez, E., & Martín, J. (2015). Dificultades en el aprendizaje de vectores, en los estudiantes que cursan materias del ciclo introductorio de la F.C.E.F. y N. de la U.N.C. . *Revista de enseñanza de la física*, 89-96.



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

- Muchiut, Á. F., Zapata, R. B., Comba, A., Mari, M., Torres, N., Pellizardi, J., & Segovia, A. P. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista libero-americana de Educación*, 205-219.
- Quiligana Guachi, L. C., Pilamunga Yansapanta, B. R., Santacruz Heredia, T. M., & Espinoza Beltrán, P. S. (2022). La neurodidáctica: una nueva perspectiva de los procesos de enseñanza - aprendizaje. *Polo del conocimiento*, 1266-1282.
- Román, F., & Poenitz, V. (2018). La neurociencia aplicada a la educación: aportes, desafíos y oportunidades en América Latina. *RELAdEI*, 89.
- Ruiz Mendoza, J. C., & Ramírez Díaz, M. H. (Agosto de 2015). Vinculo de la teoría con la práctica para la comprensión de la Óptica Geométrica en el Nivel Superior en las escuelas de Ingeniería de la UANL a partir del Modelo por Competencias. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, págs. 498-516.
- Sandoval, J., & Salinas de Sandoval, J. (2016). Inversión y reversión en las imágenes formadas por espejos planos. *Revista de enseñanza de la física*, 29-36.
- Westermeyer Jaramillo, M., & Osses Bustingorry, S. (2020). Aprendizaje de las ciencias basado en la indagación. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 73-86.
- Zapata Peña, J. (2016). Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la física. *Revista Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 193-211.
- Peña Rivas, H. C., & Villón Perero, S. G. (2018). Motivación Laboral. Elemento Fundamental en el Éxito Organizacional. *Revista Scientific*, 177-192.
- Castro Nevarez, V. H., & Vega Intriago, J. O. (2021). La motivación y su relación con el aprendizaje en la asignatura de física de tercero en bachillerato. *Revista educare*, 322-348.
- Posso Pacheco, R. J., Barba Miranda, L. C., León Quinapallo, X. P., Ortiz Bravo, N. A., Manangón Pesantez, R. M., & Marcillo Ñacato, J. C. (2020). Educación Física significativa: propuesta para la contextualización de contenidos curriculares. *Revista PODIUM*, 371-381.
- Perales Palacios, F. J. (2010). La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista educación y pedagogía*, 119-143.
- Moraga Toledo, S., Espinet Blanch, M., & Merino Rubilar, C. (2019). El contexto en la enseñanza de la química: Análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñadas por profesores



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

- de ciencias de secundaria en formación inicial. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 1604.
- Arribas, J. M. (2012). El rendimiento académico en función del sistema de evaluación empleado. *Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, 1-15 .
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL.
- Anguera, M. T., Blanco Villaseñor, A., Losada, J. L., & Sánchez Algarra, P. (2020). Integración de elementos cualitativos y cuantitativos en metodología observacional. *Ámbitos: revista internacional de comunicación*, 49-70.
- Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Revista de la facultad de psicología y humanidades*, 9-17.
- Arias Gonzáles, J. L. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Revista digital de la Universidad autónoma de chiapas*, 42-56.
- Claro, F. (2003). Panorama docente de las ciencias naturales en educación media . *Revista de educación*, 13-22.
- Contreras Palma, S., Lorenzo, G., Martín del Pozo, R., & Borquez, V. (Abril de 2016). *Ministerio de Educación*. Obtenido de <https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2017/07/INFORME-FINAL-F911415.pdf>
- Ministerio de educación. (Junio de 2023). *Mineduc*. Obtenido de Mineduc: https://www.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/19/2023/06/Informe_Recomendaciones_ConsejoReactivacionEducativa.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2022). *UNESCO*. Obtenido de UNESCO: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381560/PDF/381560spa.pdf.multi>
- Jaramillo, L. (2019). Las Ciencias Naturales como un saber integrador. *Sophia: Colección de la Educación*.
- Robles, P., & Rojas, M. d. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de lingüística aplicada a la enseñanza de las lenguas*.



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

- Gómez, J., Villasís, M. A., & Miranda, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*.
- Arias Gómez, J., Villasís Keever, M. Á., & Miranda Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 201-206.
- Serway, R., & Jewett, J. (2009). *Física para ciencias e ingeniería con física moderna*. Santa fe: Cengage learning.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Scielo*, 227-232.
- Carracedo, M., Sánchez, D., & Zunino, C. (2017). Consentimiento informado en investigación. *AnFaMed*, 16-21.
- Paz Illescas, C. E., Acosta Gaibor, M. P., Bustamante Cruz, R. E., & Paz Sánchez, C. E. (2018). Neurociencia v/s Neurodidáctica en la evolución académica en la educación superior. *Didáctica y educación*, 207-228.



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

Anexos



Anexos

1- (Anexo 1)

Consentimiento informado

El presente cuestionario consta de 26 preguntas clasificadas en 10 preguntas de conocimiento sobre óptica geométrica y 16 preguntas acerca de la percepción que tienen los docentes respecto a la implementación de elementos neurodidacticos como una estrategia educativa, con la finalidad de recopilar datos enmarcados en un proyecto de tesis que lleva por nombre “Impacto del conocimiento de la óptica geométrica y la percepción de los elementos de la neurodidactica”

Su participación es completamente voluntaria y tomará un estimado de 30 minutos, su participación en la investigación es totalmente anónima y se mantendrá su confiabilidad en el tratamiento de datos. Cabe destacar, que puede obtener información sobre los resultados obtenidos de este estudio una vez haya finalizado contactando a los investigadores responsables a los siguientes correos electrónicos:

Priscila.burdiles1701@alumnos.ubiobio.cl

eduardo.canto1701@alumnos.ubiobio.cl

Nombre:

Rut:

Firma:

Fecha:

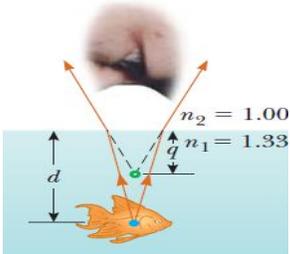


2- (Anexo 2)

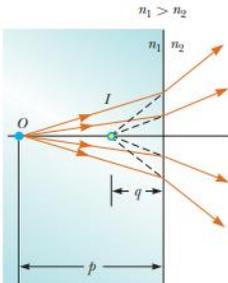
Operacionalización de las variables

Variable	Subvariable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Índice
Nivel de conocimiento de la óptica geométrica de la carrera de ciencias naturales en la región de Ñuble.	Espejos	Conocimiento de la posición de la imagen	Policotómica	Posición de la imagen que se forma	a) 0.50m b) -0.50m c) -0.57m d) 0.57 e) N. A	<p>1. Un espejo retrovisor como se muestra en la figura, muestra la imagen de un camión ubicado a 10.0 metros del espejo. La distancia focal del espejo es -0.60 metros, ¿cuál es la posición de la imagen del camión?:</p>  <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería (séptima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning.</p>
	Espejos	Conocimiento de la distancia y ubicación de la imagen	Policotómica	Distancia de la imagen que se forma	a) 40cm b) 16.7cm c) -40 cm d) -16.7cm e) N. A	<p>2. Un espejo esférico tiene una distancia focal de +10.0 cm y una distancia de objeto de 25.0 cm. ¿cuánto es la distancia de la imagen? Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería (séptima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning.</p>
	Magnificación de las imágenes	Conocimiento del tamaño entre la imagen y el objeto	Policotómica	Aumento óptico de las imágenes	a) -0.668 b) 1.497 c) -1.6 d) 0.625 e) N.A	<p>3. En relación con el problema anterior, ¿cuál es el valor del aumento de la imagen? Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería</p>



	Lentes	Conocimiento de los tipos de lentes para la corrección de la vista	Policotómica	Tipo de lente para encender una fogata	<p>a) De cualquiera de los dos excursionistas</p> <p>b) Del excursionista miope</p> <p>c) Del excursionista hipermetrope</p> <p>d) De ambos juntos al mismo tiempo</p> <p>e) N.A</p>	<p>(séptima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning.</p> <p>4. Dos excursionistas desean prender una fogata durante el día. Uno de ellos es miope y el otro hipermetrope ¿Los anteojos de cuál de los dos deberán ser utilizados para enfocar los rayos del sol sobre el papel para iniciar el fuego?</p> <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería (séptima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning</p>
	Refracción de la luz y Ley de Snell	Fenómenos luminosos y Ley de Snell	Policotómica	características de los fenómenos de la luz	<p>a) 1,33 d</p> <p>b) -1,33 d</p> <p>c) -0.752 d</p> <p>d) 0.752 d</p> <p>e) N.A</p>	<p>5. Un pez pequeño nada a una profundidad d bajo la superficie de un estanque: ¿Cuál es la profundidad aparente del pez, visto directamente desde arriba?</p>  <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería (séptima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning</p>
	Lentes	Conocimiento sobre distancia focal de los objetos	Policotómica	Distancia focal	<p>a) Cero</p> <p>b) Infinito</p> <p>c) El espesor del vidrio</p> <p>d) Imposible determinar</p> <p>e) N.A</p>	<p>6. ¿cuál es la distancia focal de una hoja de vidrio para ventana?</p> <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para</p>



	<p>Rayos de luz</p>	<p>Conocimiento de las propiedades de la refracción de la luz</p>	<p>Policotómica</p>	<p>Trazado de rayos y la formación de imágenes</p>	<p>a) Permanece siempre entre O y la superficie, llegando justo en el momento en que lo hace O b) Se mueve hacia la superficie con mayor lentitud que O, de forma que en algún momento O se adelanta a I c) Se acerca a la superficie y después se mueve hacia la derecha de esta d) N.A</p>	<p>ciencias e ingeniería (séptima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning</p> <p>7. En la figura que se presenta a continuación, ¿qué le sucede al punto imagen I conforme el punto objeto O se mueve hacia la superficie del lado derecho del material de índice de refracción n_1 ?</p>  <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería (séptima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning</p>
	<p>magnificación de las imágenes</p>	<p>Conocimiento de distancia focal y magnificación de las imágenes</p>	<p>Policotómica</p>	<p>Máxima amplificación de una lente, respecto a su distancia focal</p>	<p>a) 2.5 y 1.5 b) 3.5y 2.5 c) 1.5 y 2.5 d) 2.5 y 3.5 e) N.A</p>	<p>8. ¿Cuál es la máxima amplificación que es posible con una lente que tiene una distancia focal de 10cm y cuál es la amplificación de esta lente cuando el ojo está relajado?</p> <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería (séptima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning</p>



	<p>Lentes</p>	<p>Conocimiento de los tipos de lentes para la corrección de problemas de visión</p>	<p>Policotómica</p>	<p>Corrección de los problemas de visión, mediante, lentes</p>	<p>a) Los pares de anteojos en la figura 1 corrige la miopía y la figura 2 la hipermetropía b) Los pares de anteojos de la figura 1 corrige la hipermetropía y la figura 2 corrige la miopía c) Los pares de anteojos en la figura 1 corrige la miopía y la figura 2 corrige el astigmatismo d) Ambos pares corrigen la hipermetropía, miopía y astigmatismo por igual. e) N.A</p>	<p>9. ¿cuál par de anteojos, en la figura presente, corrige la miopía y cuál la hipermetropía?</p>  <p>(figura 1)</p>  <p>(Figura 2)</p> <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería (séptima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning</p> <p>10. Lulu observa su imagen en un espejo de maquillaje. Aparece alargada cuando está cerca al espejo. Conforme retrocede, la imagen se vuelve más grande, luego</p>
	<p>Espejos curvos</p>	<p>Conocimiento de los tipos de espejos y las características de las imágenes formadas</p>	<p>Policotómica</p>	<p>Tipos de espejos de acuerdo con la imagen formada</p>	<p>a) Convexo b) Plano c) Cóncavo d) Biconvexo o bicóncavo e) N.A</p>	



						<p>es imposible identificar cuando ella está a 30 cm y finalmente pequeña, clara y de cabeza cuando está mucho más lejos del espejo. El espejo es:</p> <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería (séptima ed., Vol. 2). Santa fe: Cengage learning</p>
<p>Percepción pedagógica de los profesores de ciencias naturales de la región de Ñuble respecto a la implementación de elementos neurodidácticos como estrategia educativa.</p>	<p>Percepción</p> <p>Percepción</p>	<p>Percepción que poseen los profesores de ciencias naturales con relación al uso de elementos neurodidácticos en las clases</p> <p>Percepción del desempeño docente en la influencia de la toma de decisiones en las proyecciones de los estudiantes.</p>	<p>Policotómica</p> <p>Policotómica</p>	<p>Percepción acerca de las estrategias eficientes que contribuyen con el aprendizaje de los estudiantes</p> <p>El impacto del desempeño docente en los estudiantes</p>	<p>a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca</p> <p>a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca</p>	<p>11. ¿Considera que las estrategias de enseñanza que ha utilizado al presentar la unidad de óptica han contribuido en el aprendizaje efectivo de los estudiantes? (elaboración propia)</p> <p>12. ¿Considera que su trabajo como Profesor del área de la Física despierta en sus alumnos el interés por carreras científicas? (elaboración propia)</p>



	Percepción	contextualización como elemento neurodidáctico	Policotómica	La importancia de la contextualización en la enseñanza de la óptica	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	13. ¿Cree que el problema en el aprendizaje en el contenido de óptica de los estudiantes es por la escasa relación que tienen los conceptos de física con la contextualización a situaciones cotidianas? (elaboración propia)
	Percepción	Percepción de los docentes respecto a la implementación de los recursos tecnológicos	Policotómica	Es necesario contar con herramientas tecnológicas para aprender física	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	14. ¿Cómo profesor de física requiere más herramientas tecnológicas en la enseñanza de la óptica geométrica? (elaboración propia)
	Percepción	estructura de la clase (inicio, desarrollo y cierre)	Policotómica	Socializa los conceptos con los estudiantes y contrasta el objetivo de la clase	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	15. En el cierre de la clase, ¿socializa los conceptos y vuelve a revisar el objetivo de la clase, para ver si se cumple o no? (elaboración propia)
	Percepción	Retroalimentación de los conceptos	Policotómica	evalúa los conceptos aprendidos clase a clase	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	16. ¿Retroalimenta clase a clase los conceptos que quedaron débiles o potencia a los estudiantes que dominaron el tema? (elaboración propia)
	Percepción	Secuencias didácticas	Policotómica	¿Las secuencias didácticas aseguran un aprendizaje significativo?	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	17. ¿Crees que utilizando secuencias didácticas el resultado en el aprendizaje sea más significativo? (elaboración propia)
	Percepción	Metodologías de enseñanza-aprendizaje	Policotómica	metodologías efectivas para presentar los conceptos	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca	18. ¿La metodología que ha utilizado para presentar el contenido de óptica geométrica ha sido efectivo? (elaboración propia)



	Percepción	Evaluación	Policotómica	evaluaciones efectivas que cumplan con el propósito de medir el aprendizaje	e) Nunca a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	19. ¿Las evaluaciones que realiza reflejan si los estudiantes realmente aprendieron los conceptos y estos mismos puedan aplicarlos en su desarrollo cotidiano? (elaboración propia)
	Percepción	Desinterés de las ciencias	Policotómica	¿Es necesario adquirir habilidades matemáticas para aprender física?	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	20. ¿Considera que uno de los principales motivos por el desinterés en la física es por la fundamentación matemática que es considerada difícil? (elaboración propia)
	Percepción	Experimentación en las ciencias naturales	Policotómica	Espacios de experimentación y actividades prácticas de laboratorio	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	21. En relación con el aprendizaje de la física, ¿Con qué frecuencia consideras que la falta de experimentación y actividades prácticas afecta la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana? (elaboración propia)
	Percepción	Capacitación científica y pedagógica a los profesores	Policotómica	¿Los docentes una vez egresados tienen oportunidades para recibir capacitaciones?	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	22. Con qué frecuencia los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física (elaboración propia)



	Percepción	Motivación escolar	Policotómica	¿la motivación influye en el aprendizaje de los estudiantes?	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	23. ¿En qué medida cree usted que la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física? (elaboración propia)
	Percepción	Nivel de concentración de los estudiantes en su proceso de aprendizaje	Policotómica	El nivel de concentración en el proceso de aprendizaje	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	24. ¿Considera que los estudiantes al prestar atención en clases comprenden los conceptos con mucha facilidad? (elaboración propia)
	Percepción	Estrategias educativas	Policotómica	Elección de las estrategias educativas	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	25. ¿Con que frecuencia considera que los problemas de aprendizaje corresponden a falta de estrategias de aprendizaje? (elaboración propia)
	Percepción	Dificultades cognitivas	Policotómica	¿Las dificultades como la atención, memoria, habilidades lingüísticas o matemáticas, red de apoyo afectan en el desarrollo cognitivo de los estudiantes?	a) Siempre b) Frecuentemente c) Regularmente d) Casi nunca e) Nunca	26. ¿En qué medida se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo? (elaboración propia)



3- (Anexo 3)

Instrumento original

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

TEMA: Impacto del conocimiento de la óptica geométrica y la percepción pedagógica desde los elementos de la neurodidáctica de Profesores de ciencias naturales de la región de Ñuble.

OBJETIVO: Analizar el nivel de conocimiento y percepción de profesores de física, en la resolución de problemas contextualizados asociados a la enseñanza de la óptica geométrica desde una perspectiva neurodidáctica, y su implicancia en el aprendizaje del estudiante.

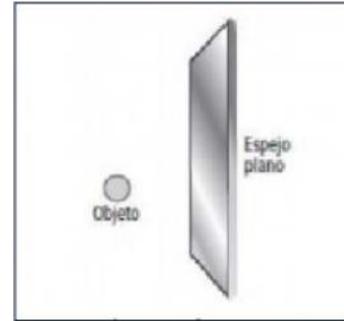
Instrucciones: A continuación, este instrumento presenta 26 preguntas divididas en 2 ítems: ítem I de especialidad correspondiendo a un cuestionario de preguntas cerradas de conocimientos de la óptica geométrica y consta de 10 preguntas disciplinarias con libre resolución, e ítem II sobre la percepción de carácter pedagógico que consta de 16 preguntas cerradas.

Ítem I: Conocimientos.

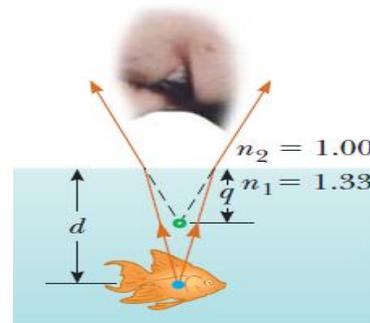


Universidad Del Bío-Bío
 Facultad de educación y humanidades
 Pedagogía en ciencias naturales con mención

1. Un espejo retrovisor como se muestra en la figura, muestra la imagen de un camión ubicado a 10.0 metros del espejo. La distancia focal del espejo es - 0.60 metros, ¿cuál es la posición de la imagen del camión?:



- a) 0.50 m
 b) - 0.50 m
 c) - 0.57m
 d) 0.57 m
 e) Ninguna de las anteriores.
2. Un espejo esférico tiene una distancia focal de +10.0 cm y una distancia de objeto de 25.0 cm. ¿cuánto es la distancia a la imagen?:



- a) 40 cm
 b) 16.7 cm
 c) - 40 cm
 d) - 16.7 cm
 e) Ninguna de las anteriores.
3. En relación con el ejercicio anterior, ¿cuál es el valor del aumento de la imagen?



- a) Virtual, derecha y del mismo tamaño



- b) Virtual, invertida y del mismo tamaño
- c) Virtual, derecha y de menor tamaño
- d) Real, invertida y del mismo tamaño
- e) Real, invertida y de menor tamaño

5. Un pez pequeño nada a una profundidad d bajo la superficie de un estanque:

¿Cuál es la profundidad aparente del pez, visto directamente desde arriba?



- a) $1,33 d$
 - b) $- 1,33 d$
 - c) $- 0,752 d$
 - d) $0.752 d$.
 - e) Ninguna de las anteriores.
6. Un espejo convexo utilizado comúnmente, es el espejo retrovisor de los automóviles.
¿cuáles de las siguientes características le corresponden?
- a) Es cóncavo
 - b) Forma una imagen virtual
 - c) Forma una imagen invertida
 - d) Forma una imagen de mayor tamaño
 - e) Los rayos refractados producen la imagen.
7. Un espejo esférico convexo, tiene un radio de curvatura de 12 centímetros, un objeto está colocado a 3 centímetros delante del espejo, ¿a qué distancia estará la imagen del espejo?
- a) 4 cm
 - b) 36 cm
 - c) 18 cm



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

- d) 6 cm
 - e) Ninguna de las anteriores.
8. ¿Cómo deben reflejarse los rayos solares que inciden en la superficie de una cocina solar para permitir que se cocinen los alimentos?
- a) Refractándose
 - b) De manera difusa
 - c) De forma divergente
 - d) Convergiendo en el foco
 - e) Pasando por el centro de curvatura.

9. ¿Cuál par de anteojos, en la figura presente, corrige la miopía y cual la hipermetropía?



(figura 1)



(figura 2)

- a) Los pares de anteojos en la figura 1 corrige la miopía y la figura 2 la hipermetropía
 - b) Los pares de anteojos en la figura 1 corrige la hipermetropía y la figura 2 la miopía
 - c) Los pares de anteojos en la figura 1 corrige la miopía y la figura 2 el astigmatismo
 - d) Ambos pares corrigen la hipermetropía, miopía y astigmatismo por igual
 - e) Ninguna de las anteriores
10. Lulu observa su imagen en un espejo de maquillaje. Aparece alargada cuando está cerca al espejo. Conforme retrocede, la imagen se vuelve más grande, luego es imposible de



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

identificar cuando ella está a 30 cm del espejo, después de cabeza cuando esta más allá de 30 cm y finalmente pequeña, clara y de cabeza cuando está mucho más lejos del espejo.

El espejo es:

- a) Convexo
- b) plano
- c) cóncavo
- d) biconvexo o bicóncavo
- e) Ninguna de las anteriores.

Ítem II: Percepción pedagógica

11. ¿Considera que las estrategias de enseñanza que ha utilizado al presentar la unidad de óptica han contribuido en el aprendizaje efectivo de los estudiantes?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) Regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

12. ¿Considera que su trabajo como Profesor del área de la Física despierta en sus alumnos el interés por carreras científicas?

- a) Siempre
- b) Frecuentemente
- c) Regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca



13. ¿Cree que el problema en el aprendizaje en el contenido de óptica de los estudiantes es por la escasa relación que tienen los conceptos de física con la contextualización a situaciones cotidianas?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) nunca
14. ¿Cómo profesor de física requiere más herramientas tecnológicas en la enseñanza de la óptica geométrica?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
15. En el cierre de la clase, ¿socializa los conceptos y vuelve a revisar el objetivo de la clase, para ver si se cumple o no?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
16. ¿Retroalimenta clase a clase los conceptos que quedaron débiles o potencia a los estudiantes que dominaron el tema?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca



17. ¿Crees que utilizando secuencias didácticas el resultado en el aprendizaje sea más significativo?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
18. ¿La metodología que ha utilizado para presentar el contenido de óptica geométrica ha sido efectivo?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
19. ¿Las evaluaciones que toma reflejan si los estudiantes realmente aprendieron los conceptos y estos mismos puedan aplicarlos en su desarrollo cotidiano?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
20. ¿Considera que uno de los principales motivos por el desinterés en la física es por la fundamentación matemática que es considerada difícil?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca



21. En relación con el aprendizaje de la física, ¿Con que frecuencia consideras que la falta de experimentación y actividades prácticas afecta la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
22. Con que frecuencia los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
23. ¿En qué medida cree usted que la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
24. ¿Considera que los estudiantes al prestar atención en clases comprenden los conceptos con mucha facilidad?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

25. ¿Con que frecuencia considera que los problemas de aprendizaje corresponden a falta de estrategias de aprendizaje?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca
26. ¿En qué medida se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Regularmente
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca

4- (Anexo 4)

Carta juicio de expertos

Chillán, ___de ___de 2023

Presente:

Asunto: Validación de instrumento a través de juicio de experto.

Sirva la presente para expresarles un cordial saludo e informar como alumnos de pedagogía en



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

ciencias naturales con mención biología, o física, o química de la Universidad del Bío-Bío, sede Chillán, estamos elaborando una investigación pedagógica “Analizar el nivel de conocimiento y percepción pedagógica de profesorado de ciencias, en la resolución de problemas asociados al concepto físico de la óptica geométrica con elementos de la neurodidáctica, en la región de ñuble 2023”, con la finalidad de optar al grado académico de docente de nuestra carrera.

Por ello, se está desarrollando un cuestionario sobre el “desempeño de los docentes de acuerdo con su percepción y conocimiento de la óptica geométrica de ñuble, 2023”, por lo que requerimos de validar el instrumento para recolectar la información afin de poder desarrollar la investigación ya antes mencionada. En virtud de aquello, y de acuerdo con su connotados conocimientos y experiencia, le solicitamos que tenga a bien actuar como experto, efectuando un análisis crítico del instrumento adjunto, emitiendo un juicio acerca del mismo, para efectuar cambios pertinentes o incluir aportes que lo mejoren. Esto incluye: eliminar e incluir preguntas, eliminar o incluir alternativas; destacar lo que se considere oportuno. Además, se solicita llenar los datos adjuntos en estedocumento, respecto de la valoración cuantitativa del instrumento.

Le saludamos cordialmente y le agradecemos su valioso aporte.

19-07-2023

20-07-2023

Priscila Burdiles Cifuentes
19.373.169-4
Firmado por: 9ed60734-f3b7-47ed-9e55-192768b78234

Eduardo Canto Quinsacara
19.072.082-4
Firmado por: 9ed60734-f3b7-47ed-9e55-192768b78234

Tutores Guía: Dra. Patricia Rojas Salinas



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

Datos del experto

Nombre Completo: _____

Grado Académico: _____

Profesión: _____

Antigüedad Laboral _____

Firma: _____



Universidad Del Bío-Bío
Facultad de educación y humanidades
Pedagogía en ciencias naturales con mención

Valoración cuantitativa: marque con un x

Criterios	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Presentación de instrumentos				
Calidad de la redacción de las preguntas				
Pertinencia de las alternativas con las preguntas				
Relevancia del contenido evaluado				

Apreciación general del instrumento

1. ¿Considera que el instrumento es pertinente?

2. Sugerencias o Conclusiones generales.

3. Valoración porcentual. Escriba de 0 a 100% según su aprobación porpregunta.

Ítem	Preguntas	Porcentaje
I) Antecedentes de conocimiento	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
II) Antecedentes pedagógicos	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	18	
	19	
	20	
	21	
	22	
	23	
	24	
	25	
	26	

5- (Anexo 5)

Instrumento validado

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:

Óptica geométrica y la percepción pedagógica desde los elementos de la Neurodidáctica

Estimado/a:

Me dirijo a Ud. para saludarle muy atentamente y solicitarle su valiosa colaboración.

Nos encontramos trabajando en una investigación sobre el tema: Impacto del conocimiento de la óptica geométrica y la percepción pedagógica desde los elementos de la neurodidáctica de Profesores de ciencias naturales de la región de Ñuble, como parte de la tesis, correspondiente a la Facultad de Educación de la Universidad del Bio Bio, sede Chillán, que pretende determinar el conocimiento y percepción del profesorado.

Primero: su participación en esta investigación es voluntaria.

Segundo: la información otorgada es de carácter confidencial.

Tercero: los datos entregados serán utilizados sólo para efectos de este estudio.

Si usted desea más información y/o antecedentes acerca de la investigación puede dirigirse a Priscila Burdiles Cifuentes (Priscila.burdiles1701@alumnosubiobio.cl)

Eduardo Canto Quinsacara o a su docente tutor Dra. Patricia Rojas Salinas (projas@ubiobio.cl).

Agradecemos su disposición y tiempo en esta actividad de recopilación de información.

Instrucciones: Este instrumento presenta 26 preguntas divididas en 2 ítems:

Ítem I, de especialidad. Es un cuestionario de preguntas cerradas de conocimientos de la óptica geométrica. Consta de 10 preguntas disciplinarias con libre resolución; considerar resultados de valores aproximados.

Ítem II, sobre la percepción de carácter pedagógico. Cuestionario que consta de 16 preguntas cerradas.

Ítem I: Conocimientos.

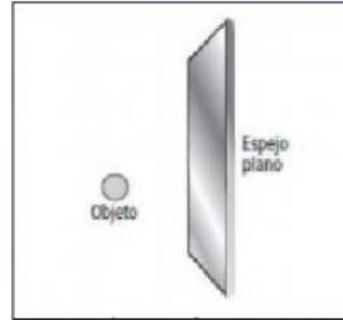
- 1- La figura muestra un espejo retrovisor. En el espejo se ve la imagen de un camión ubicado a 10 m del espejo. La distancia focal es de - 0.60, ¿Cuál es la posición de la imagen del camión



- a) 0.50 metros
b) - 0.50 metros
c) - 0.57metros
d) 0.57 metros
e) No sé la respuesta
- 2- Un espejo esférico tiene una distancia focal de +10.0 cm y una distancia de objeto de 25.0 cm. ¿cuánto es la distancia a la imagen?:
- a) 40 centímetros
b) 16.7 centímetros
c) - 40 centímetros
d) - 16.7 centímetros
e) No sé la respuesta
- 3- En relación con el ejercicio anterior, ¿cuál es el valor del aumento de la imagen?
- a) - 0.668
b) 1.497
c) - 1.6
d) 0.625
e) No sé la respuesta

4- ¿Qué características tendrá la imagen producida en la situación que se muestra?

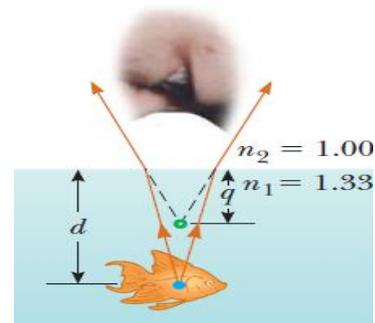
- a) Virtual, derecha y del mismo tamaño
- b) Virtual, invertida y del mismo tamaño
- c) Real, invertida y del mismo tamaño
- d) Virtual, derecha y de menor tamaño
- e) Real, invertida y de menor tamaño
- f) No sé la respuesta



5- Un pez pequeño nada a una profundidad d bajo la superficie de un estanque:

¿Cuál es la profundidad aparente del pez, visto directamente desde arriba?

- a) $1,33 d$
- b) $- 1,33 d$
- c) $- 0,752 d$
- d) $0.752 d$.
- e) No sé la respuesta



6- Un espejo convexo utilizado comúnmente, es el espejo retrovisor de los automóviles.

¿cuáles de las siguientes características le corresponden?

- a) Forma una imagen virtual
- b) Forma una imagen invertida
- c) Forma una imagen de mayor tamaño
- d) No sé la respuesta

7- Un espejo esférico convexo, tiene un radio de curvatura de 12 centímetros, un objeto está colocado a 3 centímetros delante del espejo, ¿a qué distancia estará la imagen del espejo?

- a) 4 centímetros
- b) 36 centímetros
- c) 18 centímetros
- d) 6 centímetros

- e) Ninguna de las anteriores
 - f) No sé la respuesta
- 8- ¿Qué características presentan los rayos solares que inciden en la superficie de una cocina solar para permitir que se cocinen los alimentos?
- a) Se refractan en la superficie de la cocina
 - b) Se reflejan de manera difusa en la superficie de la cocina
 - c) Se reflejan de manera divergente en la cocina
 - d) Convergen en el foco de la cocina
 - e) Pasando por el centro de curvatura de la cocina
 - f) No sé la respuesta
- 9- En la figura 1 y 2 muestran dos pares de lentes. Respecto de la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?



(figura 1)



(figura 2)

- a) Los pares de anteojos en la figura 1 corrige la miopía y la figura 2 la hipermetropía
- b) Los pares de anteojos en la figura 1 corrige la hipermetropía y la figura 2 la miopía
- c) Los pares de anteojos en la figura 1 corrige la miopía y la figura 2 el astigmatismo
- d) Ambos pares corrigen la hipermetropía, miopía y astigmatismo por igual
- e) No sé la respuesta

- 10- Una persona observa su imagen en un espejo de maquillaje. Aparece alargada cuando está cerca al espejo. Conforme retrocede, la imagen se vuelve más grande, luego es imposible de identificar cuando ella está a 30 cm del espejo, después de cabeza cuando está más allá

de 30 cm y finalmente pequeña, clara y de cabeza cuando está mucho más lejos del espejo.
El tipo de espejo es:

- a) Convexo
- b) Plano
- c) Cóncavo
- d) No sé la respuesta

Ítem II: Percepción pedagógica

1- ¿Considera que las estrategias de enseñanza que ha utilizado al presentar la unidad de óptica han contribuido en el aprendizaje efectivo de los estudiantes?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

2- ¿Considera que su trabajo como Profesor del área de la Física despierta en sus estudiantes el interés por carreras científicas?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

3- ¿Considera usted que el problema en el aprendizaje en el contenido de óptica de los estudiantes se debe a la escasa relación que tienen los conceptos de física con la contextualización a situaciones cotidianas?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca

e) Nunca

4- ¿Cómo profesor de física requiere más herramientas tecnológicas en la enseñanza de la óptica geométrica?

a) Siempre

b) frecuentemente

c) regularmente

d) Casi nunca

e) Nunca

5- En el cierre de la clase, ¿socializa los conceptos y vuelve a revisar el objetivo de la clase, para ver si se cumple o no?

a) Siempre

b) frecuentemente

c) regularmente

d) Casi nunca

e) Nunca

6- ¿Retroalimenta clase a clase los conceptos que quedaron débiles o potencia a los estudiantes que dominaron el tema?

a) Siempre

b) frecuentemente

c) regularmente

d) Casi nunca

e) Nunca

7- ¿Cree usted que utilizando secuencias didácticas el resultado en el aprendizaje sea más significativo?

a) Siempre

b) frecuentemente

c) regularmente

d) Casi nunca

e) Nunca

8- ¿La metodología que ha utilizado para presentar el contenido de óptica geométrica ha sido efectiva?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

9- ¿Las evaluaciones que realiza evidencia el nivel logrado de aprendizaje de los estudiantes?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

10- ¿Considera usted que uno de los principales motivos por el desinterés en la física es por la fundamentación matemática la cual es considerada difícil?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

11- En relación con el aprendizaje de la física, ¿Con que frecuencia considera usted que la falta de experimentación y actividades prácticas afecta la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos en la experiencia cotidiana?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

12- ¿Con qué frecuencia los profesores de física reciben apoyo y formación para enfrentar desafíos que los mantengan actualizados en los avances científicos y pedagógicos para una mejor enseñanza de la física?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

13- ¿Cree usted que la motivación influye en un mejor aprendizaje de la física?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

14- ¿En qué grado está de acuerdo con la siguiente afirmación?: Los estudiantes comprenden los conceptos con mayor facilidad al prestar atención en clases

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

15- ¿Con qué frecuencia considera que los problemas de aprendizaje corresponden a falta de estrategias de aprendizaje?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

16- ¿En qué medida se ve afectado el aprendizaje de los estudiantes a causa de una o más problemáticas del desarrollo cognitivo?

- a) Siempre
- b) frecuentemente
- c) regularmente
- d) Casi nunca
- e) Nunca

6- (Anexo 6)

Secuencia didáctica

CONCEPTOS	IDEAS QUE QUIERO QUE APRENDAN
Fenómenos de la luz: Reflexión, refracción y difracción de la luz.	<ul style="list-style-type: none">-Reconocer los tipos de fenómenos generales que experimentan las ondas, en específico la luz.-Comprender los fenómenos que experimentan las ondas.
Tipos de espejos: plano, curvos: cóncavo y convexo	<ul style="list-style-type: none">-Identificar la diferencia entre espejo cóncavo y convexo.-Reconocer los elementos que conforman los espejos esféricos.-Identificar los tipos de rayos que inciden sobre los espejos.-Reconocer las características de las imágenes que se reflejan y cómo se reflejan en los espejos cóncavos y convexos.-Comprender que en los espejos se cumple la ley de la reflexión.
Tipos de lentes: convergentes y divergentes	<ul style="list-style-type: none">-Identificar la diferencia entre lentes divergentes y convergentes.-Reconocer los elementos que conforman los diferentes tipos de lentes.- Identificar los tipos de rayos que inciden sobre los lentes.-Identificar las características de las imágenes que se forman.

	<p>-Comprender que en las lentes se cumple la ley de la refracción.</p>
--	---

SECUENCIA DIDÁCTICA					
Espacio y tiempo	Progresión de conocimientos, escribe los conceptos e ideas, saberes, etc.	Progresión demanda de las habilidades cognitivas/ científicas	Redacción de los objetivos de aprendizaje	Relación de las actividades diseñadas para conseguir los objetivos de aprendizaje	Recursos:
	Clase n°1: Fenómenos de la luz	Observar/ reconocer/ identificar/	Identificar tres fenómenos de la luz como la reflexión, refracción y difracción de manera experimental, demostrando un aprendizaje significativo.	Actividad: Se forman grupos de 3-4 personas con materiales reunidos y realizar las 3 sesiones experimentales correspondientes, que se dividen en: I sesión (reflexión): utilizar espejo e imágenes de paisajes y un vaso de 200 ml con las tarjetas de las flechas, donde deberán identificar el fenómeno luminoso ubicando los paisajes de manera conjunta	-Espejo plano -Imágenes de paisajes -Láser -Vaso de 200 ml -3 tarjetas con flechas de diferentes colores -100 ml de agua -Linterna -Caja de zapatos -Cartón de diferentes

				<p>con el espejo plano, al igual que la flecha por el contorno del vaso y observar la reflexión.</p> <p>II sesión (refracción): utilizar vaso con 100 ml de agua, proyectar el láser y observar, así también trabajar con flechas de diferentes colores y ubicar por el contorno del vaso y observar de frente al vaso, donde la dirección de las flechas cambiarán de dirección.</p> <p>III sesión (difracción): hacer dos orificios circulares en la caja de zapato por el contorno corto</p>	<p>tamaños</p> <p>-Silicona</p> <p>-Tijera</p> <p>-Cinta adhesiva</p>
--	--	--	--	---	---

				<p>(ancho de la caja) que sea del mismo diámetro de la linterna.</p> <p>Posteriormente pegar cuadros en su interior que sean paralelas al ancho de la caja, sus recortes deben tener misma altura a la caja de zapatos, asegurarse que sean en diferente orden pegando con silicona los cuadros de manera correspondiente, luego asegurarse de sellar la caja con cinta adhesiva y luego ubicar la linterna en un extremo de los orificios y encenderla.</p> <p>Posteriormente responder preguntas de cada sesión.</p>	
--	--	--	--	--	--

	<p>Clase n°2: Tipos de espejos curvos</p>	<p>Observar/ Conocer/compre nder</p>	<p>Observar y describir cómo los espejos curvos reflejan la luz.</p>	<p>Actividad: 1- Observación y clasificación: los/las estudiantes deben clasificar los tipos de espejos que aparecen en las imágenes propuestas. -Identifican las partes de los espejos curvos tales, como: centro de curvatura, foco, eje óptico, etc. 2-Experimento para determinar el punto focal en los espejos curvos: -Utilizan un espejo curvo y un objeto luminoso (vela, linterna, puntero láser, etc) -Colocan un objeto en diferentes posiciones frente a un espejo cóncavo y convexo, para registrar los resultados.</p>	<p>- Proyector -Cucharas de plástico - Pintura reflectante - Tipos de espejos curvos -Cuaderno -Estuche Completo -Libro del estudiante</p>
--	---	--	--	---	--

				<p>- Construcción de espejos caseros:</p> <p>-Esfera de plumavit, forrar, pintar, calcular, etc</p> <p>Los/las estudiantes construyen sus propios espejos cóncavos y convexos con los siguientes materiales:</p> <p>cucharas de plástico, pintura reflectante), luego, registran sus observaciones.</p>	
	Clase n°3: Tipos de lentes	Comprender/ Simular	Analizar tipos de lentes mediante software de simulación que modela cómo los cambios en las variables afectan a las imágenes formadas.	<p>Actividad: Las/los estudiantes deben utilizar el software Phet.</p> <p>Instrucciones:</p> <p>1- En el software pueden seleccionar entre lente convergente o divergente</p> <p>Arrastra los puntos focales para</p>	<p>-Sala de computación</p> <p>-Software gratuito “Phet”</p> <p>-Cuaderno</p> <p>-Estuche completo</p>

				<p>configurar la lente</p> <p>Arrastra la punta del lápiz (objeto) para configurar su altura y su distancia a la lente</p> <p>Arrastra el lápiz para modificar la distancia a la lente manteniendo su altura</p> <p>Selecciona las opciones de visualización que desees</p> <p>Selecciona Ver regla, si quieres realizar cálculos.</p>	
	<p>Clase n°4 (PROPUESTA): Horno Solar</p>	<p>Diseñar/ Crear/ Explicar</p>	<p>Crear Horno solar implementando los efectos de los fenómenos luminosos de la luz, demostrando interés dentro del aula.</p>	<p>Actividad:</p> <p>1- Forrar las cajas en su interior con papel aluminio.</p> <p>2- Coloca la caja grande bocabajo y sobre ella centrada, la caja pequeña bocarriba. Haz un hueco sobre la caja</p>	<p>3 cajas de cartón, 2 grandes (mismo tamaño) y otra más pequeña</p> <p>Plástico transparente</p>

				<p>grande para posicionar la caja más pequeña.</p> <p>3- Introduce la caja pequeña dentro de la más grande en el hueco.</p> <p>4- Pegar pestañas de la caja pequeña sobre la grande.</p> <p>5- Pintar de negro al interior del cartón (caja pequeña).</p> <p>6- Al dar vuelta la caja, en los espacios establecidos entre ambas cajas poner el aislante, posteriormente cerrar con las tapas de caja grande con cinta adhesiva.</p> <p>7- Con la otra caja grande, asegúrate de que mida del mismo tamaño de la otra caja grande, haz la tapa de tal forma que permita</p>	<p>Pegamento: como silicona, cola fría o engrudo.</p> <p>Papel reflectante (aluminio)</p> <p>Aislantes: papel arrugado, paja, lana, plumavit, aire</p> <p>Cinta adhesiva</p> <p>un termómetro</p> <p>un par de gafas de sol</p> <p>tijeras</p> <p>un par de guantes</p> <p>una lata de pintura negra (no tóxica)</p> <p>una brújula.</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>levantarla con facilidad e instala el plástico transparente.</p> <p>8- Con las varillas o brocheta asegúrate de instalarlas en la tapa de manera que permita quedar abierta para la incidencia de los rayos solares.</p> <p>9- Orienta el horno solar hacia el sol y regula la tapa para conseguir una mejor concentración de la energía en el interior.</p> <p>10- Observa la temperatura que puede alcanzar el interior del horno solar. Registra la temperatura inicial del ambiente y del interior del recipiente de cocción.</p>	
--	--	--	--	--	--

7- (Anexo 7)

Actividad 1

FENÓMENOS DE LA LUZ

Objetivo general: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando:

- Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.
- Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).
- La formación de imágenes (espejos y lentes).
- La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros).
- Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros).

Objetivo de la clase: Identificar las propiedades de la luz como la reflexión, refracción y difracción de manera experimental, demostrando un aprendizaje significativo.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN CLASES

INSTRUCCIONES:

Lee atentamente la siguiente actividad que te permitirá comprender los fenómenos más comunes de la luz, para realizar la actividad debes reunir los materiales que se enumeran a continuación y forma grupos de 3-4 personas dentro del aula.

MATERIALES:

Espejo plano

Imágenes

Láser

Lápiz

1 vaso de 200ml de vidrio

3 tarjetas con flechas de diferentes colores

100ml de agua

Linterna

Caja de zapatos

Cartón de diferentes tamaños

Silicona

Tijera

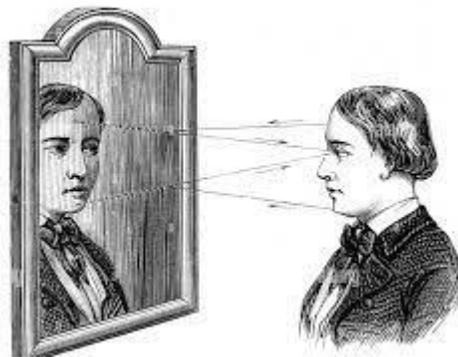
Cinta adhesiva.

PROCEDIMIENTO:

El procedimiento de la actividad consta de 3 partes:

REFLEXIÓN:

Utilizar espejo e imágenes de paisajes y un vaso de 200 ml con las tarjetas de las flechas, donde deberán identificar el fenómeno luminoso ubicando los paisajes de manera conjunta con el espejo plano, al igual que la flecha por el contorno exterior del vaso y observar la reflexión.



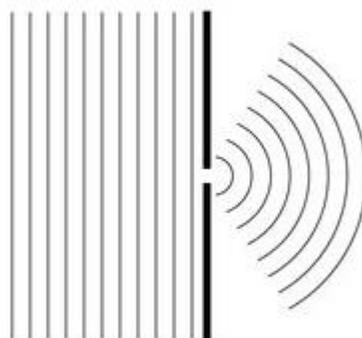
REFRACCIÓN:

Utilizar vaso con 100 ml de agua, proyectar el láser en el vaso, o introducir un lápiz en su interior y observar, así también trabajar con flechas de diferentes colores y ubicar por el contorno externo del vaso y observar por el lado opuesto, donde la dirección de las flechas cambiará de dirección.



DIFRACCIÓN:

Hacer dos orificios circulares en la caja de zapato por el contorno corto (ancho de la caja) que sea del mismo diámetro de la linterna. Posteriormente pegar cuadros o recortes de cartón de manera horizontal en su interior que sean en dirección paralela al contorno corto (ancho de la caja), sus recortes deben tener misma altura a la caja de zapatos, asegurarse que sean en diferente orden pegando con silicona los cuadros de manera correspondiente, luego al tapar la caja asegurarse de sellar con cinta adhesiva, ubicar la linterna en un extremo de los orificios y luego encenderla. Posteriormente observar como la luz es capaz de cruzar los obstáculos (recortes de cartón) dentro de la caja e iluminar en el otro extremo de la caja (orificio vacío).



De acuerdo con actividad experimental, responde las siguientes preguntas:

1. En relación con la actividad experimental de reflexión, explica con tus palabras las observaciones realizadas:

2. ¿Existe alguna diferencia o similitud en el experimento de reflexión al utilizar las imágenes de paisajes frente a espejo?

3. ¿Existe alguna diferencia o similitud en el experimento de reflexión al utilizar las tarjetas con flechas frente a espejo?

4. Menciona 3 ejemplos cotidianos donde has observado el fenómeno luminoso de la reflexión:

5. En relación con la actividad experimental de refracción, explica con tus palabras las observaciones realizadas:

6. ¿Existe alguna diferencia o similitud en el experimento de refracción al utilizar el láser o lápiz dentro del vaso con agua?

7. ¿Existe alguna diferencia o similitud en el experimento de refracción al utilizar las flechas dentro del vaso con agua?

8. Menciona 3 ejemplos cotidianos donde has observado el fenómeno luminoso de la refracción:

9. En relación con la actividad experimental de difracción, explica con tus palabras las observaciones realizadas:

10. ¿Existe alguna diferencia o similitud en el experimento de difracción al utilizar la linterna y observar como la luz escapa por el otro orificio?

11. Menciona 3 ejemplos cotidianos donde has observado el fenómeno luminoso de la difracción

12. De acuerdo con los 3 experimentos, ¿Qué conclusiones puedes establecer?

8- (Anexo 8)

Actividad 1 DOCENTE

FENÓMENOS DE LA LUZ

Objetivo general: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando:

- Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.
- Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).
- La formación de imágenes (espejos y lentes).
- La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros).
- Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros).

Objetivo de la clase: Identificar las propiedades de la luz como la reflexión, refracción y difracción de manera experimental, demostrando un aprendizaje significativo.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN CLASES

INSTRUCCIONES:

Los y las estudiantes deben leer las instrucciones y asegurarse de que formen grupos de 3-4 personas junto a los materiales a utilizar.

Lee atentamente la siguiente actividad que te permitirá comprender los fenómenos más comunes de la luz, para realizar la actividad debes reunir los materiales que se enumeran a continuación y forma grupos de 3-4 personas dentro del aula.

MATERIALES:

Espejo plano
Imágenes
Láser
Lápiz
vaso de 200ml
3 tarjetas con flechas de diferentes colores
100ml de agua
Linterna
Caja de zapatos
Cartón de diferentes tamaños
Silicona
Tijera
Cinta adhesiva.

PROCEDIMIENTO:

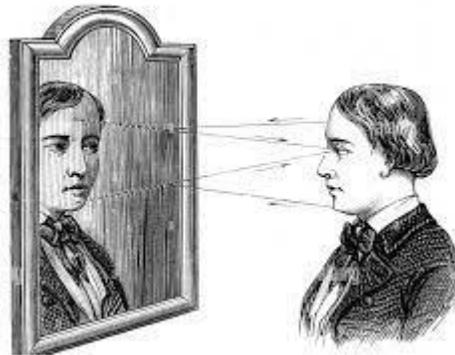
Monitorear a los y las estudiantes en cada proceso de observación de cada fenómeno luminoso.

El procedimiento de la actividad consta de 3 partes:

REFLEXIÓN:

Monitorear a los y las estudiantes, indicando que realicen en primera instancia la experimentación del espejo con los paisajes y posteriormente la experimentación del vaso SIN AGUA en conjunto con sus flechas, realizando preguntas de que pueden observar al momento de la experimentación y solicitando que al mismo tiempo vayan respondiendo las preguntas de la guía.

Utilizar espejo e imágenes de paisajes y un vaso de 200 ml con las tarjetas de las flechas, donde deberán identificar el fenómeno luminoso ubicando los paisajes de manera conjunta con el espejo plano, al igual que la flecha por el contorno exterior del vaso y observar la reflexión.

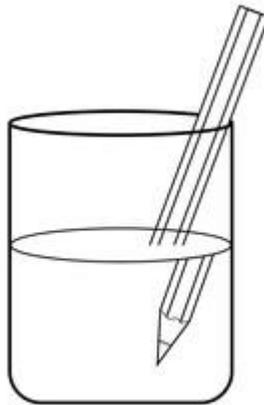


REFRACCIÓN:

Monitorear a los y las estudiantes, indicando que realicen en primera instancia la experimentación del vaso CON AGUA a la mitad introduciendo el lápiz o encendiendo el láser y posteriormente la experimentación del mismo vaso en conjunto con sus flechas,

realizando preguntas de que pueden observar al momento de la experimentación y solicitando que al mismo tiempo vayan respondiendo las preguntas de la guía.

Utilizar vaso con 100 ml de agua, proyectar el láser en el vaso, o introducir un lápiz en su interior y observar, así también trabajar con flechas de diferentes colores y ubicar por el contorno externo del vaso y observar por el lado opuesto, donde la dirección de las flechas cambiará de dirección.

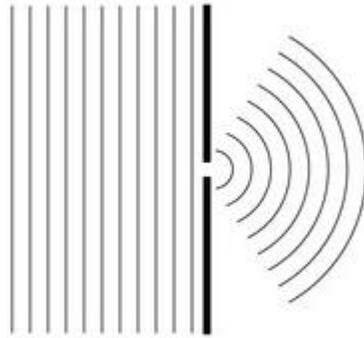


DIFRACCIÓN:

Monitorear a los y las estudiantes, indicando que realicen en primera instancia las modificaciones correspondientes de las instrucciones a la caja y posteriormente la experimentación con la linterna, realizando preguntas de que pueden observar al momento de la experimentación y solicitando que al mismo tiempo vayan respondiendo las preguntas de la guía.

hacer dos orificios circulares en la caja de zapato por el contorno corto (ancho de la caja) que sea del mismo diámetro de la linterna. Posteriormente pegar cuadros o recortes de cartón de manera horizontal en su interior que sean en dirección paralela al contorno corto (ancho de la caja), sus recortes deben tener misma altura a la caja de zapatos, asegurarse que sean en diferente orden

pegando con silicona los cuadros de manera correspondiente, luego al tapar la caja asegurarse de sellarla con cinta adhesiva, ubicar la linterna en un extremo de los orificios y luego encenderla. Posteriormente observar como la luz es capaz de cruzar los obstáculos (recortes de cartón) dentro de la caja e iluminar en el otro extremo de la caja (orificio vacío).



RESPONDE:

De acuerdo con actividad experimental, responde las siguientes preguntas:

- 13.** En relación con la actividad experimental de reflexión, explica con tus palabras las observaciones realizadas:

- 14.** ¿Existe alguna diferencia o similitud en el experimento de reflexión al utilizar las imágenes de paisajes frente a espejo?

15. ¿Existe alguna diferencia o similitud en el experimento de reflexión al utilizar las tarjetas con flechas frente a espejo?

16. Menciona 3 ejemplos cotidianos donde has observado el fenómeno luminoso de la reflexión:

17. En relación con la actividad experimental de refracción, explica con tus palabras las observaciones realizadas:

18. ¿Existe alguna diferencia o similitud en el experimento de refracción al utilizar el láser o lápiz dentro del vaso con agua?

19. ¿Existe alguna diferencia o similitud en el experimento de refracción al utilizar las flechas dentro del vaso con agua?

20. Menciona 3 ejemplos cotidianos donde has observado el fenómeno luminoso de la refracción:

21. En relación con la actividad experimental de difracción, explica con tus palabras las observaciones realizadas:

22. ¿Existe alguna diferencia o similitud en el experimento de difracción al utilizar la linterna y observar como la luz escapa por el otro orificio?

23. Menciona 3 ejemplos cotidianos donde has observado el fenómeno luminoso de la difracción

24. De acuerdo con los 3 experimentos, ¿Qué conclusiones puedes establecer?

9- (Anexo 9)

Actividad 2 para el Estudiante

Profesor(a): Priscila Burdiles Cifuentes

Eduardo Canto Quinsacara

Asignatura: Física

Unidad 2: “Luz y óptica geométrica”

Contenido: Espejos curvos



GUÍA DE APRENDIZAJE Y ACTIVIDADES EJE FÍSICA

ESPEJOS CURVOS

Objetivos:

- ✓ Reconocer los tipos de espejos.
- ✓ Conocer las características de los tipos de espejos.
- ✓ Comprender los fenómenos asociados a la luz.
- ✓ Comprender como se forman las imágenes en los diferentes tipos de espejos curvos.

NOMBRE: _____ **CURSO:** ____ **FECHA:** _____

Objetivo de Aprendizaje: OA 11: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando: > Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz. > Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).

Instrucciones:

El presente instrumento es un recurso de acompañamiento y ejercitación de los conceptos vistos hasta ahora de la unidad de luz y óptica geométrica.

-Para la resolución de la guía se deben reunir en parejas y máximo tres estudiantes.

- Tiempo estimado 40min.

Introducción

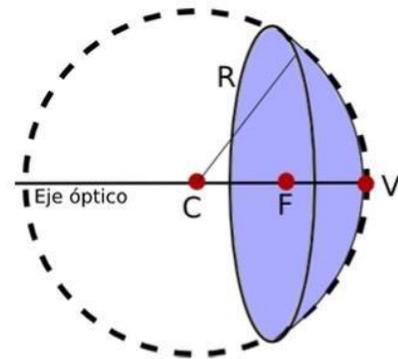
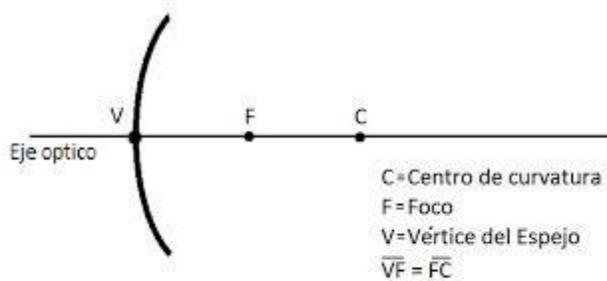
La clase anterior aprendimos que la luz es una onda del tipo electromagnética, que no necesariamente necesita de un medio para poder propagarse, entre otras características importantes como la velocidad, el tipo de onda, etc. Esta parte de la radiación electromagnética que puede ser percibida por los ojos de los seres humanos, resulta ser de gran interés debido a los fenómenos que se pueden apreciar cuando interactúa con la naturaleza. Fenómenos tales como: la reflexión, la refracción y difracción de la luz. Esta interacción la hace con superficies que no necesariamente son planas, y su curvatura afecta a como la luz incide y se refleja en ellos



Espejos esféricos o curvos: son casquetes de superficie esféricas reflectoras. De acuerdo con la cara del casquete por donde incide la luz, el espejo puede ser cóncavo o convexo.

Espejo Cóncavo	Espejo Convexo
	

ELEMENTOS DE LOS ESPEJOS ESFÉRICOS:



C: centro de curvatura. Es el punto central de la esfera que contiene al espejo.

V: vértice. Es el punto donde el eje óptico toca el espejo.

CV: eje óptico o eje principal del espejo. Es una recta imaginaria que pasa por el punto central del espejo.

R: radio de curvatura. Corresponde al radio de la esfera.

F: foco o punto focal. Es el punto medio del segmento CV, ubicado sobre el eje óptico.

f: distancia focal. Es la distancia entre el foco y el vértice.

RAYOS INVOLUCRADOS EN LA FORMACIÓN DE LAS IMÁGENES:

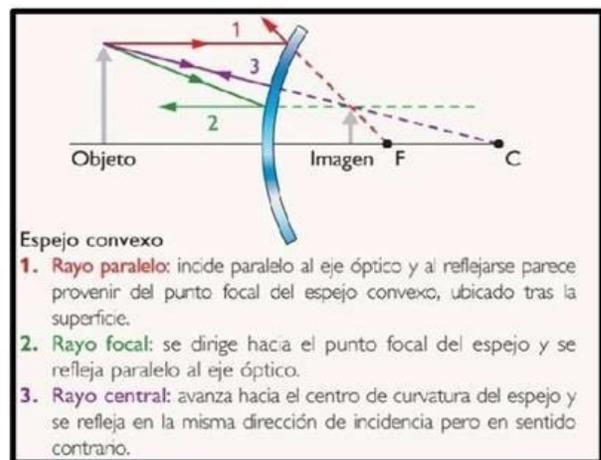
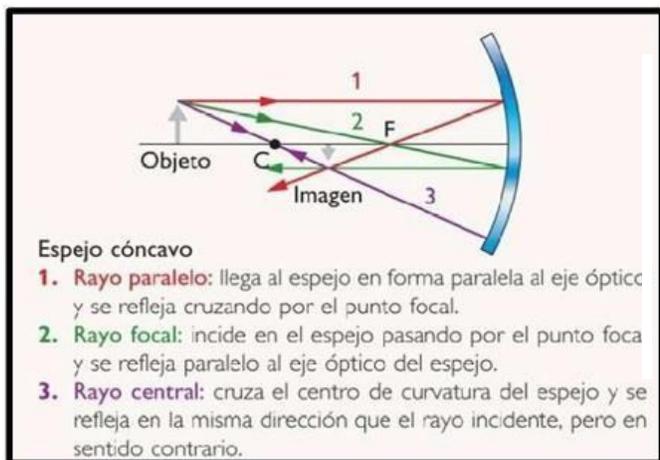


DIAGRAMA DE RAYOS ESPEJOS CÓNCAVOS:

Para determinar las características de la imagen obtenida al poner un objeto frente a un espejo cóncavo, debemos considerar la posición del objeto. En total pueden darse cinco casos, los cuales se muestran a continuación. En cada uno de ellos trazaremos los rayos notables que nos permitirán localizar la posición de la imagen.

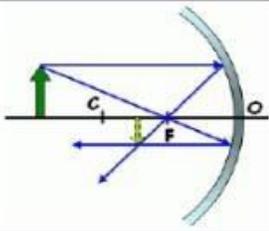
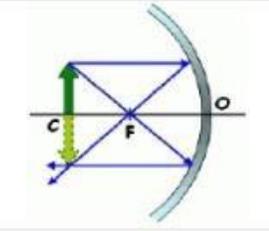
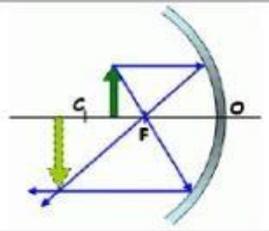
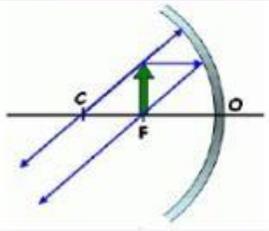
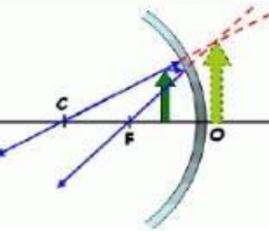
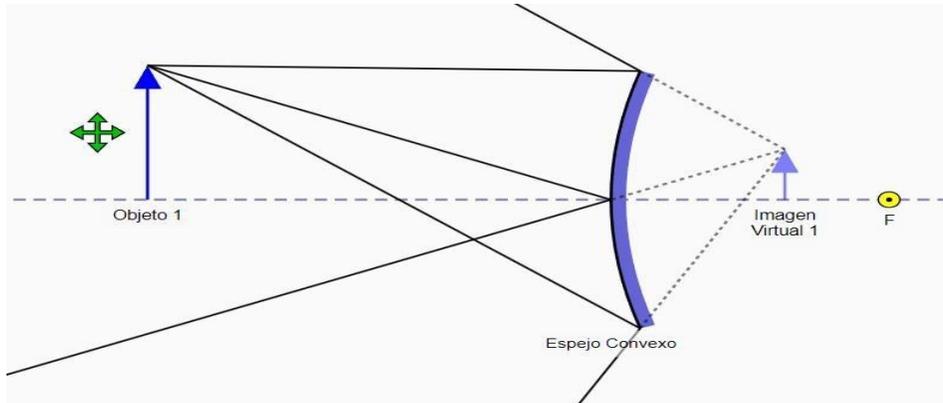
Antes del centro de curvatura	Menor	Invertida	Real	
En el centro de curvatura	Del mismo tamaño	Invertida	Real	
Entre el centro de curvatura y el foco.	Mayor	Invertida	Real	
En el foco	No se forma (se forma en el infinito)			
Entre el foco y el vértice	Mayor	Derecha	Virtual	

DIAGRAMA DE RAYOS ESPEJOS CONVEXOS:

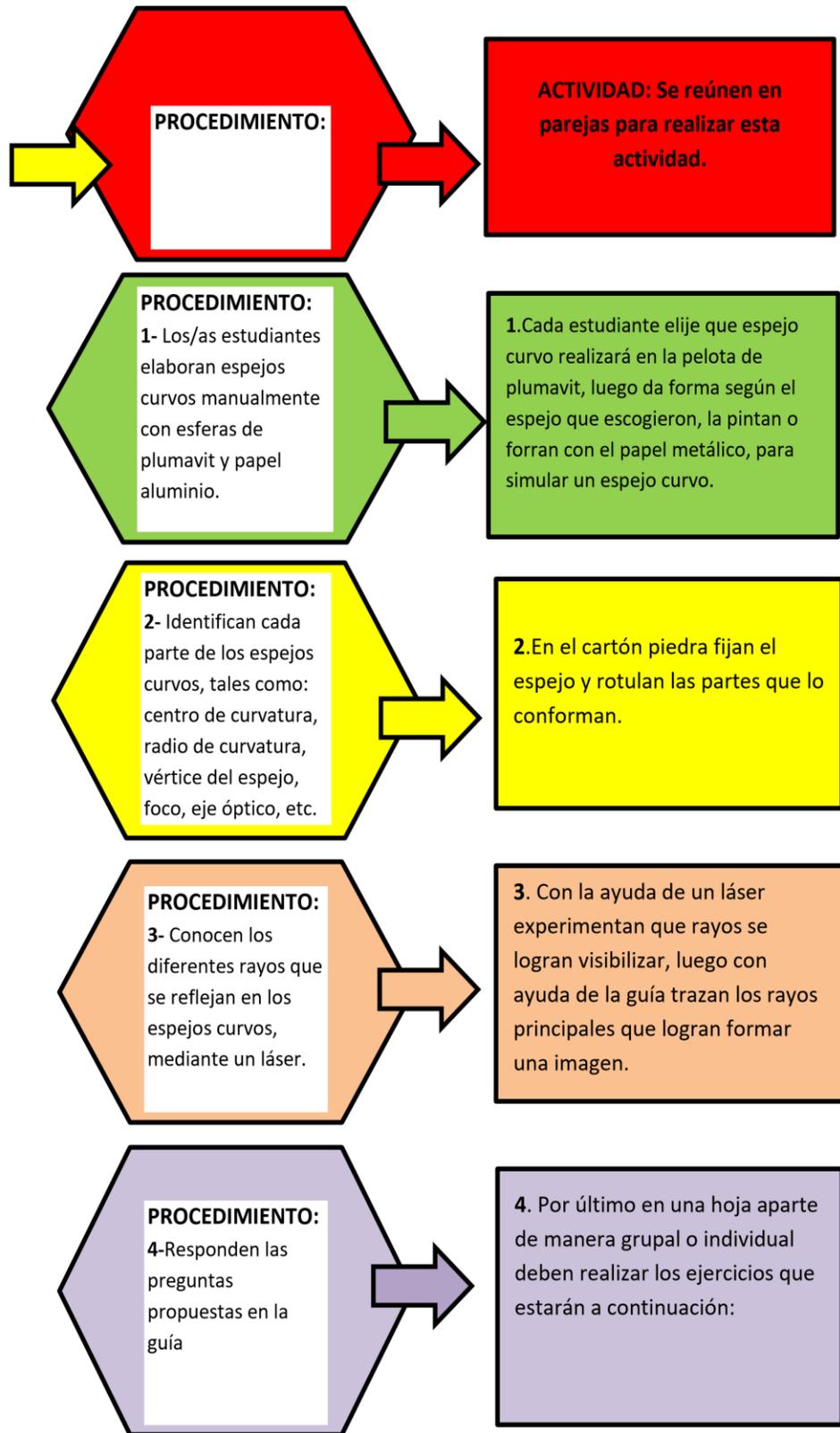
En el espejo convexo, la superficie reflectante se encuentra por la parte externa del casquete esférico. Esto implica que su foco principal y su centro de curvatura se encuentran por detrás del espejo.



ACTIVIDADES:

Para realizar esta actividad se ha creado un diagrama de diferentes formas con las instrucciones que deben seguir para confeccionar los espejos curvos y además, responder las preguntas de la guía.

MATERIALES:
-Estuche completo
-Libro del estudiante
-Esfera de Plumavit
-Tijeras
-Tempera
-Pinceles
-Corta cartón
- Láser (no es obligatorio)
-cartón piedra



EJERCICIOS DE FORMACIÓN DE IMÁGENES EN ESPEJOS CÓNCAVOS:

Trace los rayos notables principales y obtenga la imagen que corresponda según la ubicación y el tipo de espejo que se muestra. Señale que tipo de imagen es la formada. (Virtual o real, derecha o invertida, de menor, mayor o igual tamaño que el objeto).

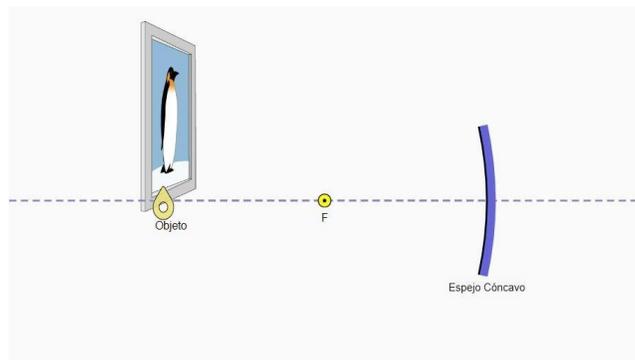
Diagrama n°1: El objeto (pingüino) se encuentra más alejado del centro de curvatura del espejo.

Trace los rayos e indique las características de la imagen que se forma.



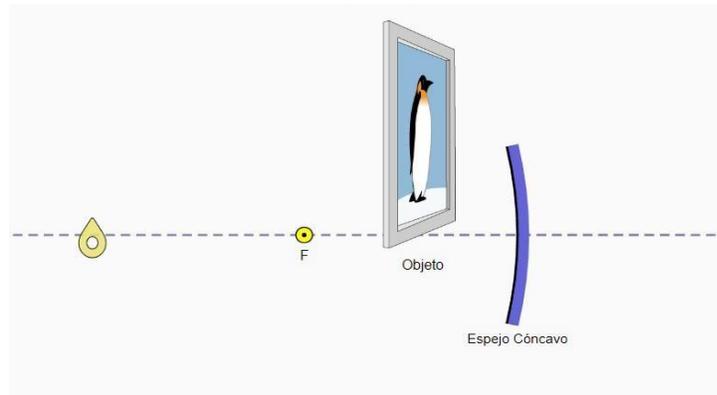
R:

Diagrama n°2: El objeto (pingüino) se encuentra en el centro de curvatura del espejo. Trace los rayos e indique las características de la imagen que se forma.



R:

Diagrama n°3: El objeto (pingüino) se encuentra entre el foco y el vértice del espejo. Trace los rayos e indique las características de la imagen que se forma.

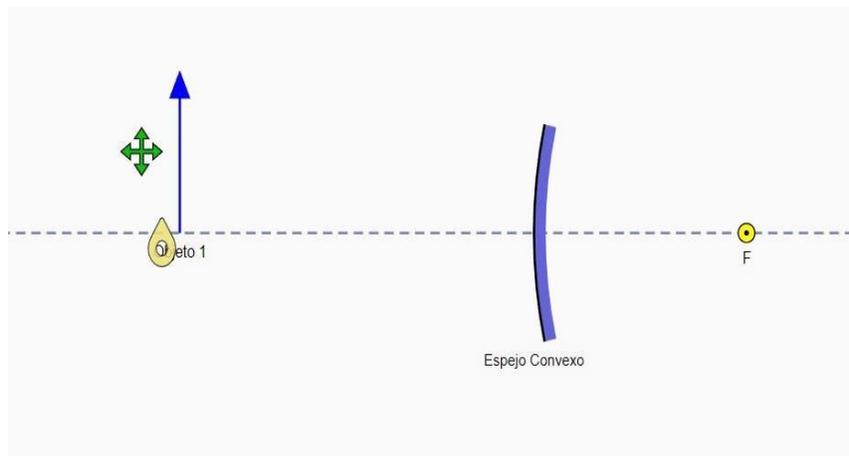


R:

EJERCICIO DE FORMACIÓN DE IMÁGENES EN ESPEJOS CÓNEXOS:

Trace los rayos notables principales y obtenga la imagen que corresponda según la ubicación y el tipo de espejo que se muestra. Señale que tipo de imagen es la formada. (Virtual o real, derecha o invertida, de menor, mayor o igual tamaño que el objeto).

Diagrama n°1: Observa cómo es la imagen de un objeto que se refleja en un espejo convexo, a partir del trazado de los rayos notables.



R

10- (Anexo 10)

Actividad 2 Docente

GUÍA PARA EL DOCENTE EJE FÍSICA

ESPEJOS CURVOS

Objetivo general: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando:

- Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.
- Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).
- La formación de imágenes (espejos y lentes).
- La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros).
- Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros).

✓ Objetivo de la clase: Reconocer los tipos de espejos.

✓ Conocer las características de los tipos de espejos.

✓ Comprender los fenómenos asociados a la luz.

Comprender como se forman las imágenes en los diferentes tipos de espejos curvos.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN CLASES

INSTRUCCIONES:

Lea atentamente las instrucciones de la guía para resolver de manera correcta. El presente instrumento es un recurso de acompañamiento y ejercitación de los conceptos vistos hasta ahora de la unidad de luz y óptica geométrica.

-Para la resolución de la guía se deben reunir en parejas o formar grupos de 3 estudiantes.

- Tiempo estimado 45 min.

MATERIALES:

- Proyector

-Cuaderno

-Estuche Completo

-Libro del estudiante

- Esfera de plumavit

-Papel aluminio nuevo

-tijeras

-tempera

-pinceles, corta cartón y láser (no es obligatorio)

PROCEDIMIENTO:

INICIO:

CONOCIMIENTOS PREVIOS: Los/as estudiantes responden a las siguientes preguntas:

- 1- ¿Cómo diseñarías un espejo que cree efectos visuales únicos?
- 2- ¿Qué característica debe poseer tu espejo para lograr formar imágenes increíbles?
- 3- ¿Qué tipos de espejos conocen y en qué lugares los han visto? ¿Por qué creen que están posicionados en ese lugar?

A continuación, se muestran diferentes ejemplos de espejos curvos en una presentación.

DESARROLLO:

Actividad:

Instrucciones: Los/as estudiantes se reúnen en parejas y máximo 3 estudiantes.

1- Los/as estudiantes elaboran espejos curvos manualmente con esferas de plumavit y papel aluminio. Las cortan, las recubren con papel aluminio y las decoran. Simulando un espejo esférico.

2- Identifican cada parte de los espejos curvos, tales como: centro de curvatura, radio de curvatura, vértice del espejo, foco, eje óptico, etc. Y los rotulan sus partes en el cartón piedra.

3- Conocen los diferentes rayos que se reflejan en los espejos curvos, mediante la manipulación de un láser.

4- Responden las preguntas ejercicios propuestos en la guía.

Diagrama n°1: El objeto (pingüino) se encuentra más alejado del centro de curvatura del espejo. Trace los rayos e indique las características de la imagen que se forma.

Diagrama n°2: El objeto (pingüino) se encuentra en el centro de curvatura del espejo. Trace los rayos e indique las características de la imagen que se forma.

Diagrama n°3: El objeto (pingüino) se encuentra entre el foco y el vértice del espejo. Trace los rayos e indique las características de la imagen que se forma.

Diagrama n°4: Observa cómo es la imagen de un objeto que se refleja en un espejo convexo, a partir del trazado de los rayos notables.

CIERRE:

- 1- Socializan los conceptos vistos en clases.
- 2- Resuelven dudas con respecto a los conceptos vistos en clases.
- 3- Estudiantes de forma aleatoria revisan la actividad “formación de imágenes en espejos curvos”

11- (Anexo 11)

Actividad 3 para el estudiante

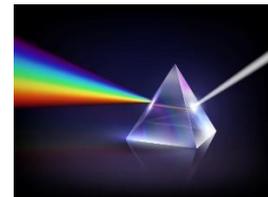
Profesor(a): Priscila Burdiles Cifuentes

Eduardo Canto Quinsacara

Asignatura: Física

Unidad 2: “Luz y óptica geométrica”

Contenido: Formación de imágenes



GUÍA DE APRENDIZAJE Y ACTIVIDADES EJE FÍSICA:

Objetivos:

- Reconocer los tipos de lentes.**
- Conocer las características de los tipos de lentes.**
- Comprender los fenómenos asociados a la luz.**
- Comprender como se forman las imágenes en los diferentes tipos de lentes.**

NOMBRE: _____ CURSO: ____ FECHA: ____

Objetivo de Aprendizaje: OA 11: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando: > Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz. > Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).

Instrucciones:

El presente instrumento es un recurso de acompañamiento y ejercitación de los conceptos vistos hasta ahora de la unidad de luz y óptica geométrica. Este material debe ir adjunto al cuaderno de asignatura una vez corregido por el Profesor/a.

-Para la resolución de la guía debe acceder al software gratuito “Phet”. El software entrega la posibilidad de trabajar con espejos y lentes, los estudiantes deben seleccionar la opción lentes e ingresar. A continuación, se despliega en la pantalla un menú que muestra una simulación de un objeto(lápiz) frente a un tipo de lente.



-La guía se puede resolver de manera individual o en conjunto con algún compañero/a. (máximo 2 estudiantes).

- Tiempo estimado 40min.

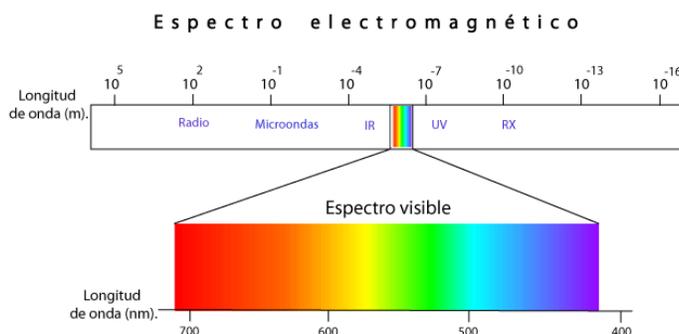
ÓPTICA GEOMÉTRICA: “LENTES”

La óptica geométrica es una rama de la óptica que se ocupa del estudio de la luz y de su comportamiento. Esta rama utiliza un modelo basado a partir de representaciones geométricas a



través de rayos para explicar fenómenos ópticos, este enfoque se vuelve muy útil para describir la reflexión, refracción y la formación de imágenes, mediante lentes y espejos. La luz que nos llega del sol (luz blanca), está compuesta por rayos de luz de diferentes colores. Este conjunto de rayos constituye lo que se llama espectro visible, el cual, es una zona pequeña del espectro electromagnético.

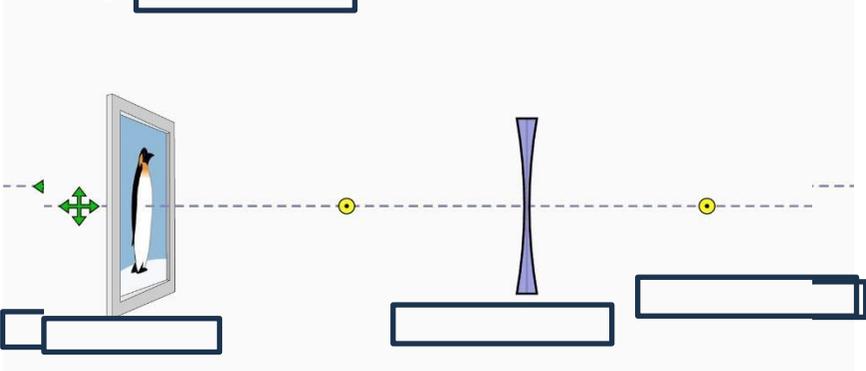
Cada vez que alguien utiliza anteojos, observa a través de un microscopio, captura una fotografía u observa algún paisaje con binoculares, está utilizando lentes. Las lentes son materiales transparentes, generalmente de vidrio, que refractan o desvían los rayos de luz para producir imágenes. Estos lentes los podemos clasificar en convergentes y divergentes.



ACTIVIDAD N°1 COMPLETACIÓN

Identificar a qué tipo de lente corresponde cada diagrama, luego trazar los rayos principales correspondientes e identificar que imagen se logra formar.

Tipo de lente

Nº2  ACTIVIDAD

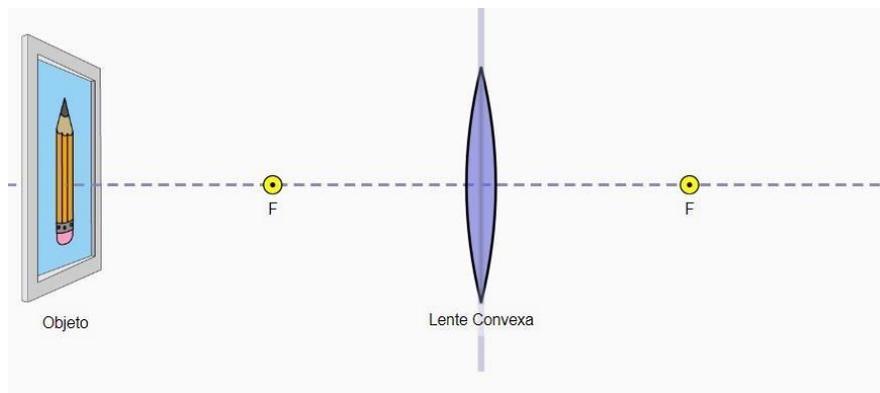
FORMACIÓN DE IMÁGENES “LENTES CONVERGENTES”

Determinar las características de las imágenes obtenidas en los dos tipos de lentes a través de, los siguientes diagramas. Recuerde que las imágenes pueden ser reales o virtuales y derechas e invertidas.

Escriba en el espacio indicado, las características de las imágenes que se forman en los espejos.

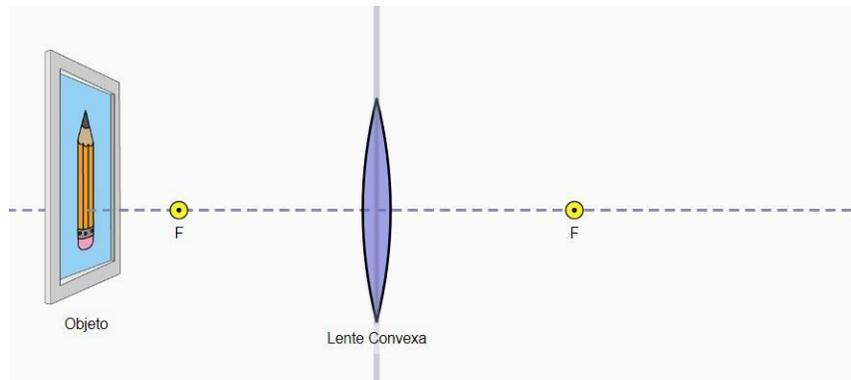
-Puede realizar mediciones con las herramientas del software para determinar la distancia.

Diagrama n°1: Si el objeto se encuentra al doble de la distancia focal de la lente, determine el tamaño de la imagen que se forma y a que distancia se encuentra.



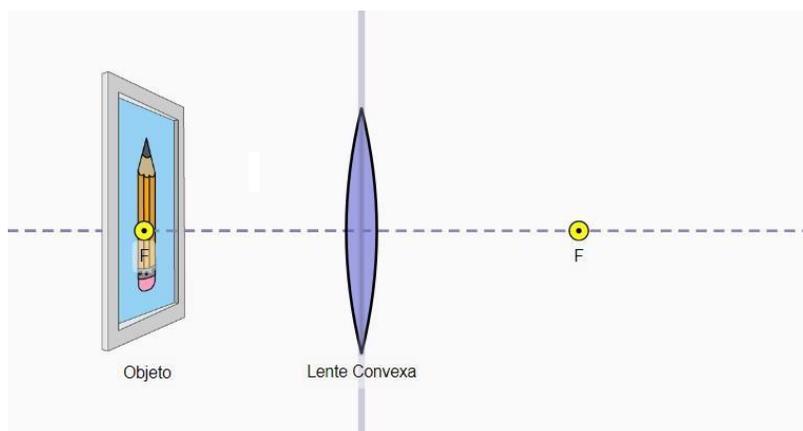
R:

Diagrama n°2: De acuerdo con el siguiente diagrama, determine el tamaño de la imagen que se forma y a qué distancia se encuentra el objeto de la lente.



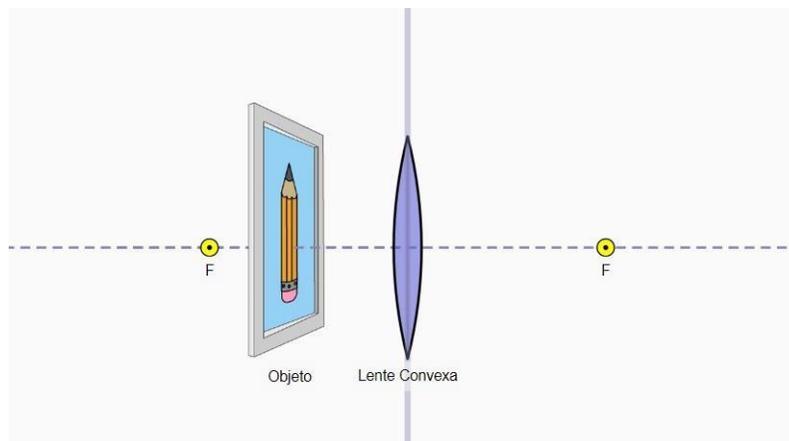
R:

Diagrama n°3: De acuerdo con el siguiente diagrama, determine el tamaño de la imagen que se forma.



R:

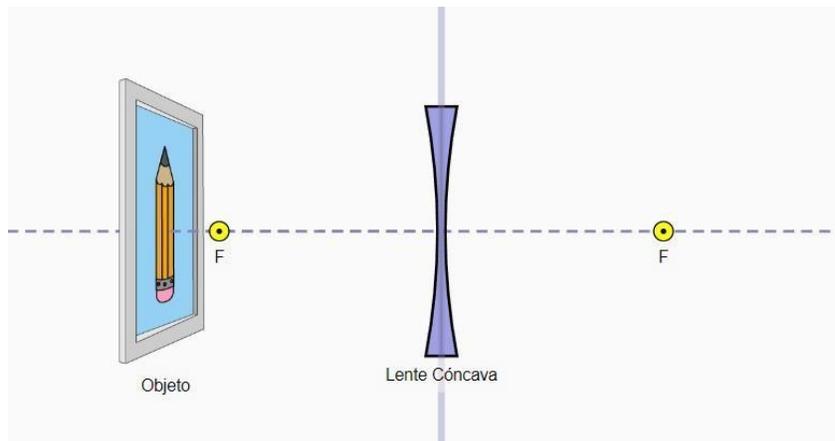
Diagrama n°4: De acuerdo con el siguiente diagrama, describa las características de la imagen que se forma.



R:

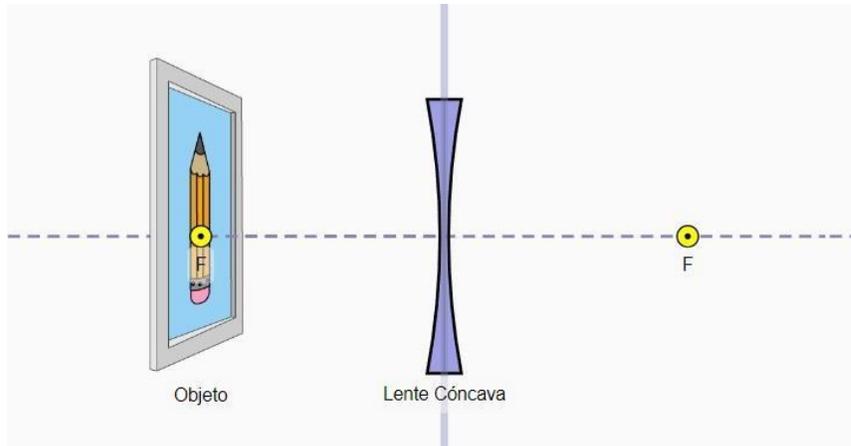
FORMACIÓN DE IMÁGENES “LENTES DIVERGENTES”

Diagrama n°1: Observe cómo es la imagen obtenida en una lente divergente cuando el objeto se ubica a 100 cm con respecto de la lente, a partir del trazado de los rayos e indique sus características principales.



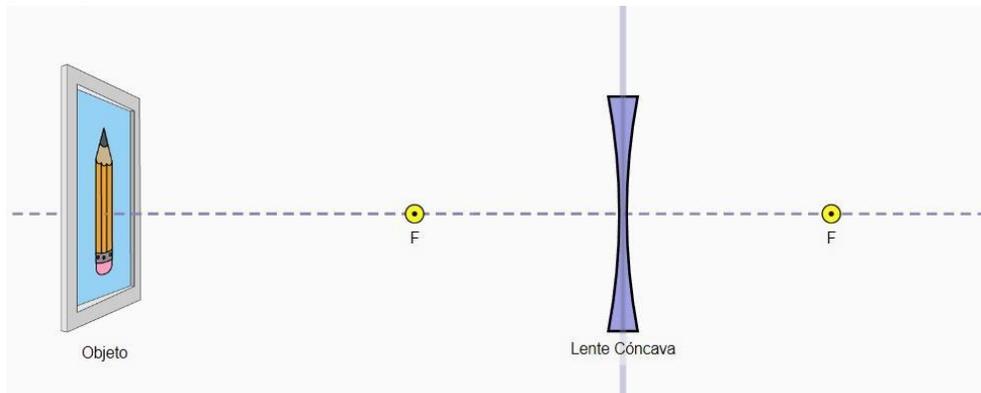
R:

Diagrama n°2: Observe cómo es la imagen obtenida en una lente divergente cuando el objeto se encuentra en el punto focal del diagrama, a partir del trazado de los rayos e indique sus características principales.



R:

Diagrama n°3: Observe cómo es la imagen obtenida en una lente divergente cuando el objeto se aleja 200 cm con respecto al punto focal, a partir del trazado de los rayos e indique sus características principales.



R:

ACTIVIDAD N°3: CUADRO COMPARATIVO

Complete el siguiente recuadro con las diferencias y características de cada tipo de lente (convergente y divergente).

Instrucciones	Lente Convergente	Lente Divergente
---------------	-------------------	------------------

<p>1. Dibuje el tipo de lente que corresponde, luego trace los rayos principales y, por último, rotule cada parte del esquema dibujado</p>		
<p>2. Mencione 2 ejemplos donde podamos encontrar tipos de lentes convergentes y divergentes y su uso.</p>		
<p>3. Complete los siguientes recuadros con las características principales de cada lente, también puede dejar registrado las principales diferencias que existen entre los dos tipos de lentes.</p>		

12- (Anexo 12)

Actividad 3 Docente

GUÍA PARA EL DOCENTE

Óptica Geométrica:

Lentes Convergentes y Divergentes

Objetivo general: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando:

- Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.
- Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).
- La formación de imágenes (espejos y lentes).
- La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros).

- Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros).

Objetivo de la clase:

- ✓ Reconocer los tipos de lentes.
 - ✓ Conocer las características de los tipos de lentes.
 - ✓ Comprender los fenómenos asociados a la luz.
- Comprender como se forman las imágenes en los diferentes tipos de lentes.

INSTRUCCIONES:

Lea atentamente la siguiente actividad que te permitirá comprender los conceptos vistos hasta ahora de la unidad de luz y óptica geométrica. El instrumento es un recurso de acompañamiento y ejercitación de los conceptos trabajados.

- 1- Para la resolución de la guía debe acceder a la plataforma online y gratuita denominada “Phet”. Este software entrega las herramientas para que los/as estudiantes puedan trabajar con espejos y lentes.
- 2- Los estudiantes deben seleccionar la opción lentes e ingresar, a continuación, se desplegará en la pantalla un menú que muestra una simulación de un objeto (lápiz) frente a un tipo de lente.
- 3- La guía se puede resolver de manera individual o en conjunto con algún compañero en el laboratorio de computación.
- 4- Tiempo estimado 40 min.

MATERIALES:

Cuaderno
Estuche completo
Libro de la asignatura

Simulador Phet

ACTIVIDAD:

La actividad consta de 3 partes, las cuales estarán destinadas para el desarrollo de la clase:

INICIO: Se realiza un recuento de la clase anterior y se comenta acerca de la actividad realizada.

2-Se hace una breve contextualización sobre la importancia de las lentes en la vida cotidiana, con ejemplos e imágenes.

3-preguntas orientadas tales como:

¿Alguna vez te has preguntado cómo es posible que tus lentes te permitan ver claramente los objetos?

¿Dónde podríamos encontrar lentes en nuestra experiencia cotidiana?

¿Qué fenómeno luminoso se da en estos lentes?

DESARROLLO:

ACTIVIDAD N°1 COMPLETACIÓN

Las/los estudiantes se reúnen en parejas para utilizar el software Phet con el fin de trabajar con los diferentes tipos de lentes que existen en la óptica geométrica.

Primero, los/as estudiantes deben trabajar con las lentes convergentes y luego con las divergentes.

En esta actividad deben identificar a qué tipo de lente corresponde cada diagrama, posterior a eso, trazan los rayos principales correspondientes e identifican que imagen se logra formar.

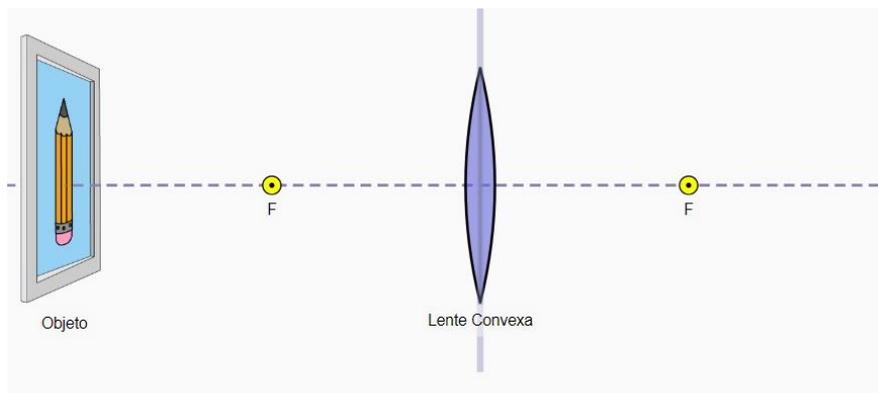
El software permite agregar elementos para medir la distancia del objeto al lente y así mismo, mover el objeto en cualquier dirección ya sea horizontal o vertical, agregar o quitar rayos, agregar etiquetas para diferenciar las partes del esquema y para reconocer qué tipo de imagen se forma.

ACTIVIDAD N°2 FORMACIÓN DE IMÁGENES

Los/as estudiantes deben determinar las características de las imágenes obtenidas en los dos tipos de lentes, a través de, los siguientes diagramas utilizando el simulador Phet.

Es importante recordar que las imágenes pueden ser reales o virtuales y derechas e invertidas.

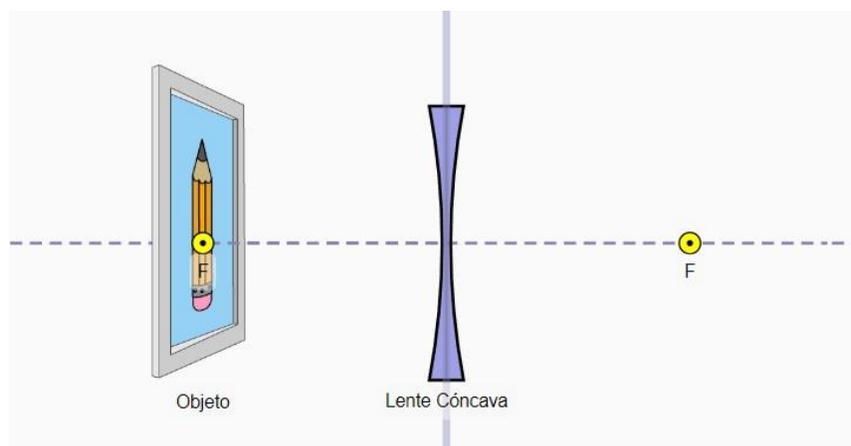
Ejemplo diagrama n°1: Si el objeto se encuentra al doble de la distancia focal de la lente, determine el tamaño de la imagen que se forma y a que distancia se encuentra.



En este espacio deben registrar las respuestas a cada enunciado

Ejemplo diagrama con lentes divergentes:

Diagrama n°2: Observe cómo es la imagen obtenida en una lente divergente cuando el objeto se encuentra en el punto focal del diagrama, a partir del trazado de los rayos e indique sus características principales.



En este espacio deben registrar las respuestas a cada enunciado

ACTIVIDAD N°3: CUADRO COMPARATIVO

Complete el siguiente recuadro con las diferencias y características de cada tipo de lente (convergente y divergente).

En esta parte de la guía los estudiantes deben completar los recuadros en blanco, de acuerdo con las instrucciones que aparecen en la guía.

Instrucciones	Lente Convergente	Lente Divergente
1. Dibuje el tipo de lente que corresponde, luego trace los rayos principales y, por último, rotule cada parte del esquema dibujado		
2. Mencione 2 ejemplos donde podamos encontrar tipos de lentes convergentes y divergentes y su uso.		
3. Complete los siguientes recuadros con las características principales de cada		

lente, también puede dejar registrado las principales diferencias que existen entre los dos tipos de lentes.		
--	--	--

CIERRE:

- Se realiza una socialización de las ideas más importantes y acerca de las dudas que generó la actividad.
- Se comenta el cuadro comparativo de manera grupal.

13- (Anexo 13)

Actividad 4

FENÓMENOS DE LA LUZ

PROPUESTA APLICABLE A LUZ Y TERMODINAMICA

Objetivo general: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando:

- Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.
- Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).
- La formación de imágenes (espejos y lentes).
- La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros).
- Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros).

Objetivo de la clase: Crear Horno solar implementando los efectos de los fenómenos luminosos de la luz, demostrando interés dentro del aula.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN CLASES

INSTRUCCIONES:

Lee atentamente la siguiente actividad que te permitirá comprender el comportamiento de la luz, para realizar la actividad debes reunir los materiales que se enumeran a continuación siguiendo los pasos que se indican en el procedimiento formando grupos de 3-4 personas dentro del aula.

MATERIALES:

cajas de cartón, 2 grandes y otra más pequeña

Plástico transparente

Pegamento: como silicona, cola fría o engrudo

Papel reflectante (aluminio)

Aislantes: papel arrugado, paja, lana, plumavit, aire

Cinta adhesiva

un termómetro

un par de gafas de sol

tijeras

un par de guantes

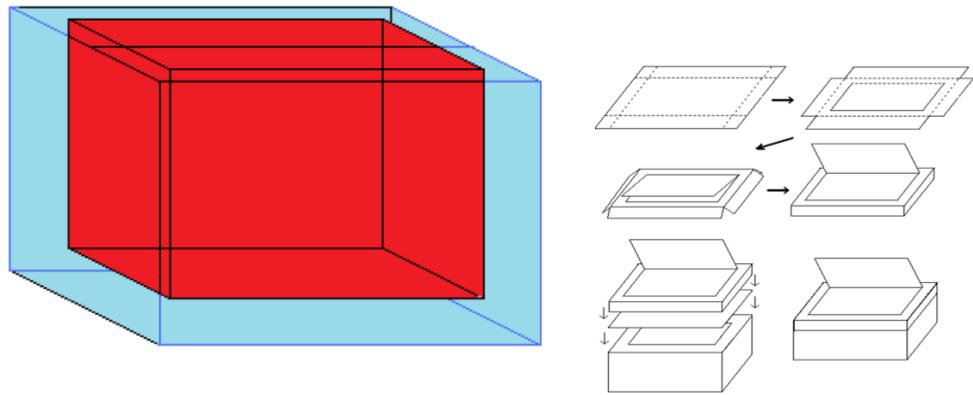
una lata de pintura negra (no tóxica)

una brújula.

PROCEDIMIENTO:

- 1) Forrar las cajas en su interior con papel aluminio.
- 2) Coloca la caja grande bocabajo y sobre ella centrada, la caja pequeña bocarriba. Haz un hueco sobre la caja grande para posicionar la caja más pequeña.
- 3) Introduce la caja pequeña dentro de la más grande en el hueco.
- 4) Pegar pestañas de la caja pequeña sobre la grande.
- 5) Pintar de negro al interior del cartón (caja pequeña).
- 6) Al dar vuelta la caja, en los espacios establecidos entre ambas cajas poner el aislante, posteriormente cerrar con las tapas de caja grande con cinta adhesiva.
- 7) Con la otra caja grande, asegúrate de que mida del mismo tamaño de la otra caja grande, haz la tapa de tal forma que permita levantarla con facilidad e instala el plástico transparente.
- 8) Con las varillas o brocheta asegúrate de instalarlas en la tapa de manera que permita quedar abierta para la incidencia de los rayos solares.
- 9) Orienta el horno solar hacia el sol y regula la tapa para conseguir una mejor concentración de la energía en el interior.
- 10) Observa la temperatura que puede alcanzar el interior del horno solar. Registra la temperatura inicial del ambiente y del interior del recipiente de cocción.

IMÁGENES DE REFERENCIA DE HORNO Y TAPA



ACTIVIDAD:

I. Explica con tus palabras las observaciones realizadas en el experimento:

II. ¿A qué se debe la diferencia de temperatura registrada cada 5 minutos?

III. ¿Cómo influye la luz en la función del horno solar? Relaciona los conceptos vistos y tus observaciones

IV. ¿Qué fenómenos luminosos de la luz logras observar que están presentes en la actividad experimental?

V. Completa la tabla y elabora un gráfico que muestre la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior del horno solar. saca conclusiones.

Tiempo	Temperatura (°C)
5 minutos	
10 minutos	
15 minutos	
20 minutos	
25 minutos	
30 minutos	

14- (Anexo 14)

Actividad 4 DOCENTE

FENÓMENOS DE LA LUZ

PROPUESTA APLICABLE A LUZ Y TERMODINAMICA

Objetivo general: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando:

- Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.
- Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).
- La formación de imágenes (espejos y lentes).
- La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros).
- Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros).

Objetivo de la clase: Crear Horno solar implementando los efectos de los fenómenos luminosos de la luz, demostrando interés dentro del aula.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN CLASES

PARA EL DOCENTE

INSTRUCCIONES:

Los y las estudiantes deben leer las instrucciones y asegurarse de que formen grupos de 3-4 personas junto a los materiales a utilizar.

Lee atentamente la siguiente actividad que te permitirá comprender el comportamiento de la luz, para realizar la actividad debes reunir los materiales que se enumeran a continuación siguiendo los pasos que se indican en el procedimiento formando grupos de 3-4 personas dentro del aula.

MATERIALES:

3 cajas de cartón, 2 grandes y otra más pequeña

Plástico transparente

Pegamento: como silicona, cola fría o engrudo

Papel reflectante (aluminio)

Aislantes: papel arrugado, paja, lana, plumavit, aire

Cinta adhesiva

un termómetro

un par de gafas de sol

tijeras

un par de guantes

una lata de pintura negra (no tóxica)

una brújula.

PROCEDIMIENTO:

- 1) Forrar las cajas en su interior con papel aluminio.

Monitorear a los y las estudiantes para forrar las cajas en su interior completamente con papel aluminio

- 2) Coloca la caja grande bocabajo y sobre ella centrada, la caja pequeña bocarriba. Haz un hueco sobre la caja grande para posicionar la caja más pequeña.

Indicar a los estudiantes que giren la caja grande con la abertura hacia abajo y la base que está cerrado dejarla en dirección hacia arriba, ubicando la caja pequeña sobre el área cerrada de la caja grande, luego realizar el hueco sobre la superficie cerrada de la caja grande, para poder encajar la caja pequeña, logrando un espacio en su interior entre ambas, ya que permitirá ubicar el aislante en ese espacio.

- 3) Introduce la caja pequeña dentro de la más grande en el hueco.

Monitorear a los estudiantes que realicen los pasos con rigurosidad y que se vaya cumpliendo con las indicaciones.

- 4) Pegar pestañas de la caja pequeña sobre la grande.

Monitorear a los estudiantes que realicen los pasos con rigurosidad y que se vaya cumpliendo con las indicaciones.

- 5) Pintar de negro al interior del cartón (caja pequeña).

Los y las estudiantes pintan completamente el lado interno de la caja pequeña de color negro, explicando mediante una argumentación sobre la absorción de la luz con la pintura negra.

- 6) Al dar vuelta la caja, en los espacios establecidos entre ambas cajas poner el aislante, posteriormente cerrar con las tapas de caja grande con cinta adhesiva.

Monitorear a los y las estudiantes que levanten el horno y lo giren para que incluyan los materiales aislantes en el espaciado que hay entre ambas cajas, posteriormente cerrar su base con cinta adhesiva.

- 7) Con la segunda caja grande, asegúrate de que mida del mismo tamaño de la otra caja grande principal del horno, haz la tapa de tal forma que permita levantarla con facilidad e instala el plástico transparente.

Monitorear a los y las estudiantes que en la base superior del horno se pueda hacer una tapa con la caja de cartón grande sobrante, instalando el plástico transparente donde recordará mediante argumentación el fenómeno luminoso de la reflexión.

- 8) Con las varillas o brocheta asegúrate de instalarlas en la tapa de manera que permita quedar abierta para la incidencia de los rayos solares.

Explicar a los y las estudiantes porqué es importante mantener la tapa de los estudiantes de manera levantada.

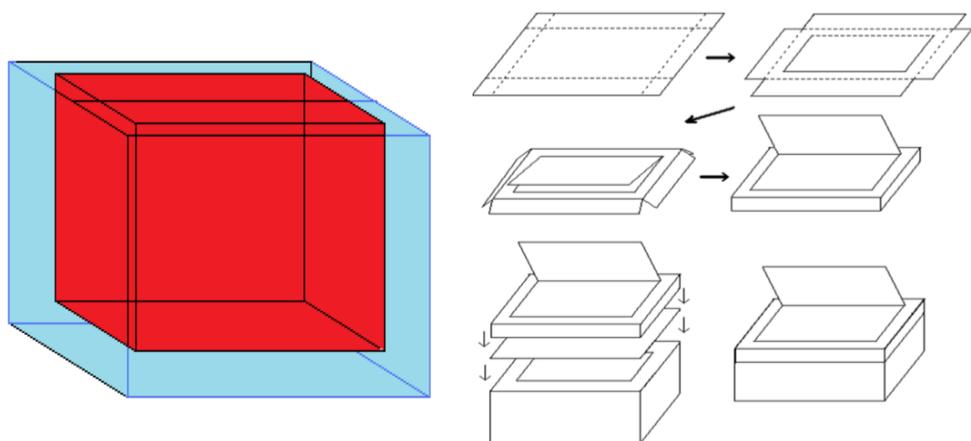
- 9) Orienta el horno solar hacia el sol y regula la tapa para conseguir una mejor concentración de la energía en el interior.

Explicar a los y las estudiantes porqué es importante mantener el horno en una orientación adecuada.

- 10) Observa la temperatura que puede alcanzar el interior del horno solar. Registra la temperatura inicial del ambiente y del interior del recipiente de cocción.

Asegurarse que los estudiantes registren los datos, para utilizar esa información durante la clase explicando el proceso del horno, o bien utilizar en retroalimentación al cierre de la clase.

IMÁGENES DE REFERENCIA DE HORNO Y TAPA



ACTIVIDAD:

- I. Explica con tus palabras las observaciones realizadas en el experimento:

- II. ¿A qué se debe la diferencia de temperatura registrada cada 5 minutos?

- III. ¿Cómo influye la luz en la función del horno solar? Relaciona los conceptos vistos y tus observaciones

- IV. ¿Qué fenómenos luminosos de la luz logras observar que están presentes en la actividad experimental?

- V. Completa la tabla y elabora un gráfico que muestre la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior del horno solar. saca conclusiones.

Tiempo	Temperatura (°C)
5 minutos	
10 minutos	
15 minutos	
20 minutos	
25 minutos	
30 minutos	

Formulario de presentación de Anteproyecto

UNIVERSIDAD DEL BIO-BIO
FACULTAD DE EDUCACION Y HUMANIDADES

FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO ACTIVIDAD DE TITULACION I 321033

I. IDENTIFICACION GENERAL DE ANTEPROYECTO.

Título del anteproyecto: “Impacto del conocimiento de la óptica geométrica y la percepción pedagógica desde los elementos de la neurodidáctica”
 Profesora/or Guía: Patricia Rojas Salinas
 Profesora/or Informante: Patricio Chandía Peña
 Unidad Académica (carrera): Pedagogía en Ciencias Naturales con mención en Física o Química o Biología
 Estudiantes participantes: Priscila Burdiles Cifuentes, Eduardo Canto Quinsacara

N°	NOMBRES	APELLIDOS	TELEFONO	FIRMA
1	Priscila Vanesa	Burdiles Cifuentes	+56958004305	
2	Eduardo Alexis	Canto Quinsacara	+56932497306	



Nombre y firma Profesora/or Guía

Fecha: 08/08/2023

EVALUACIÓN FORMATIVA ANTEPROYECTO ACTIVIDAD DE TITULACION PROFESOR INFORMANTE

Título	“Impacto del conocimiento de la óptica geométrica y la percepción pedagógica desde los elementos de la neurodidáctica”
---------------	--

Autoras/es	Priscila Burdiles Cifuentes Eduardo Canto Quinsacara
Prof. Guía	Patricia Rojas Salinas
Fecha	08/08/2023

I. EVALUACIÓN: Para llevar a cabo la evaluación del anteproyecto se han establecido las siguientes valoraciones. Excelente (E); Bueno (B); Regular (R); Deficiente (D) y Malo (M).

1. ASPECTOS ESPECÍFICOS DEL ANTEPROYECTO

Ítem	Indicadores de evaluación:	Valoración
I. Introducción	1.1. Presentan una introducción clara y breve sobre la razón de ser del estudio, el problema que dio origen a la investigación y la metodología que se empleará.	
II. Problematización	<u>Antecedentes del problema:</u> 2.1. Fundamentan el problema de investigación utilizando antecedentes teóricos y empíricos.	
	<u>Problema:</u> 2.2. Formulan una o más preguntas de investigación en forma clara, concreta y coherente/s con el problema presentado.	
	<u>Justificación</u> 2.3. Seleccionan un problema de investigación de carácter original y relevante dentro del ámbito de la especialidad.	
	2.4. Argumentan sobre la relevancia de llevar a cabo el estudio, utilizando un lenguaje claro y articulado.	
	2.5. Presentan un problema factible de ser abordado en los tiempos establecidos para la actividad de titulación.	
III. Objetivo	3.1. Enuncian un objetivo general en forma clara y coherente con el problema y el objeto de estudio.	
	3.2. Formulan objetivos específicos en forma clara y coherentes con el objetivo general	
IV. Premisas/Hipótesis	4.1. Formulan una o más premisas/ hipótesis de trabajo coherentes con las preguntas de investigación.	
	4.2. Asocian claramente los conceptos de premisas/hipótesis con el enfoque metodológico considerado para llevar a cabo el estudio.	
V. Síntesis marco teórico (o marco conceptual)	5.1. Construyen un breve referente teórico coherente con la temática considerada en la investigación y el objeto de estudio.	
	5.2. Redactan la síntesis del marco teórico siguiendo una estructura lógica, empleando un lenguaje claro y articulado; y citando las fuentes correspondientes en formato APA.	
VI. Marco Metodológico	6.1. Explican cómo se va a llevar a cabo la investigación, utilizando ideas claras y lógicamente organizadas. (Opción paradigmática, tipo de investigación, tipo de diseño, contexto de estudio, muestra, técnicas de recolección y análisis de la información)	
	6.2. Definen teórica y operacionalmente las variables y/o categorías de análisis	

VII. Bibliografía	7.1. Enuncian en formato APA la bibliografía básica que ha sido consultada y/o aquella que será consultada para el desarrollo de la investigación.	
	7.2. Consideran bibliografía actualizada y que es pertinente a la temática estudiada	

VIII. Cronograma	8.1. Confeccionan un cronograma de trabajo que recoge todas las actividades incluidas en cada una de las etapas que comprende este tipo de estudios.	
	8.2. Presentan un cronograma organizado en forma clara, que visualmente permite realizar el seguimiento en el tiempo de las actividades contempladas.	

2. ASPECTOS FORMALES

Indicadores de evaluación	Valoración
3.1. Presentan un documento que sigue la estructura solicitada en la pauta para la elaboración del trabajo	
3.1 Diseñan un anteproyecto en forma ordenada (diferenciación de títulos de subtítulos según norma APA, organización y justificando los párrafos conforme a los márgenes establecidos; uniformidad en el tipo de letra; presentación de tablas y/o imágenes según norma APA).	
3.2 Escriben sus ideas cumpliendo con normas de ortografía y redacción.	

OBSERVACIONES:

NOMBRE: _____

Firma

Fecha:

Carta Gantt

Actividades	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Revisión bibliográfica										
Delimitar el problema										
Justificación										
Antecedentes										
Premisas y Supuestos										
Marco teórico										
Diseño Instrumento										
Marco Metodológico										
Revisión instrumento por 7 expertos										
Aplicación instrumento										
Análisis de datos										
Secuencia didáctica										
Discusión										
Conclusiones										