



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS MATEMÁTICAS

PROYECTO DE INNOVACIÓN DIDÁCTICA

PROPUESTA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DESIGN THINKING
EN ESTUDIANTES DE TERCERO Y CUARTO MEDIO EN CONTEXTO DE PROFUNDIZACIÓN DE LA
FÍSICA

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS
MATEMÁTICAS

Autora

Nadia Alexandra Fuentes Fuenzalida

Directora

Mariela Carvacho Bustamante

Co-Director

Nelson Sepúlveda Navarro

Revisor

Santiago de Chile, Marzo 2025

Autorizado para

Sibumce Digital

Autorización

2025, Nadia Alexandra Fuentes Fuenzalida

Se autoriza la reproducción total o parcial de este material, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, siempre que se haga la referencia bibliográfica que acredite el presente trabajo y su autor.

Dedicatoria

A mi bella hija Elizabeth Alexandra, que con su mirada y sonrisa me da la energía para terminar este proceso.

A mi madre Nadia y mi padre Aurelio, quienes me motivación para terminar y cuidaron a mi bebe mientras yo escribía esta tesis.

A mi querido Carlos que me apoyo en este desafío desde que comenzó en el 2023, siempre creyó en mí y me alentó para seguir adelante.

Agradecimientos

La realización de esta innovación didáctica ha sido posible gracias a la beca académica proporcionada por el programa de Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales y las Matemáticas, a través de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

El componente esencial de esta innovación ha sido la profesora Mariela Carvacho Bustamante, quien aceptó involucrarse en este proyecto a pesar de los retos que enfrentó la autora de esta tesis.

Asimismo, es importante reconocer al profesor Nelson Sepúlveda Navarro, quien ha mostrado una empatía con la autora al colaborar en este proyecto.

También, debo mencionar a Jessica Urrutia, jefa Unidad Técnica Pedagógica del colegio Lincoln College La Florida, quien desde el comienzo me motivó a cursar el magíster y consiguió que me otorgaran el viernes libre para asistir a clases.

Tabla de Contenido

Resumen	6
Introducción	7
CAPITULO I. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA	8
Contextualización	8
1.1 Propuesta: Curriculum Nacional.....	9
1.1.1 Metodologías innovadoras en la enseñanza de la Física	10
1.1.2 Desing Thinking en Física	12
1.2 Justificación de la elección	13
1.2.1 Design Thinking en educación	14
1.3 Objetivo General.....	17
1.5 Objetivo específico.....	17
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL (TEÓRICO O CONCEPTUAL)	18
2.1 Aprendizaje Significativo	18
2.2 Metodologías Activas y Neuroeducación.....	20
CAPITULO III. METODOLOGÍA	21
3.1 Sujetos de investigación	23
3.2 Procedimiento	24
3.4 Proceso de análisis de test	25
3.5 Desarrollo de la estrategia didáctica.....	27
CAPITULO IV. RESULTADOS, ANÁLISIS y DISCUSIÓN	29
4.1 Discusión de resultados.....	30
4.1.1 Desarrollo de Habilidades Blandas y propias del Design Thinking.....	30
4.1.2 Impacto emocional y motivacional	32
4.1.3 Comprensión de Conceptos de Fuerzas Centrales.....	35
4.1.4 Conexión con el Mundo Real y Evaluación de la Actividad	38
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y REFLEXION	41
CAPITULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45
CAPITULO VII. ANEXOS.....	49

Resumen

La presente innovación didáctica implementa la metodología del *Design Thinking* para fomentar el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades blandas, para la profundización del contenido en el curso de Física, para tercero y cuarto medio de colegio Científico-Humanistas. Esta innovación surge por la necesidad de explorar metodologías nuevas para potenciar la motivación y autonomía en el estudiantado.

Se realizó un proyecto de innovación basado en las fases del *Design Thinking*, integrando la neuroeducación e inteligencia emocional. Se utilizó una metodología cualitativa y exploratoria, donde se aplicaron test de entrada y salida, validados por expertos, para evidenciar cambios o mejoras en los conocimientos de la Física aplicando la metodología *Design Thinking*.

Los resultados demostraron que el trabajo en equipo y la motivación antes del comenzar el proyecto favorece el aprendizaje de algunos conceptos físicos y el desarrollo de habilidades lo que ayuda a la confianza y motivación del estudiantado. También, resaltan excepciones en algunos conceptos donde se deben reforzar estrategias diferentes para su aprendizaje.

En conclusión, esta innovación didáctica utiliza la metodología *Design Thinking* para mejorar la enseñanza de la Física, beneficiando un aprendizaje activo, reflexivo y contextualizado. También, esta innovación proporciona pruebas para incluir métodos activos en la enseñanza de la ciencia y proponiendo mejoras para futuras implementaciones.

Palabras claves: *Design Thinking*, Aprendizaje Significativo, Innovación Didáctica, Enseñanza de la Física, Fuerzas Centrales

Introducción

En el contexto de cambios constantes, la educación se enfrenta a desafíos que exigen no solo la transmisión de información, sino también el desarrollo de habilidades y competencias que permitan abordar situaciones reales. Consientes de esta necesidad, esta investigación se centra en validar una propuesta de innovación pedagógica basada en la metodología *Design Thinking*, aplicada a enseñanza de la Física en estudiantes de tercero y cuarto medio.

El *Design Thinking*, tuvo su origen en los campos del diseño y la ingeniería, se distingue por su enfoque centrado en el usuario y la solución creativa de problemas a través de un proceso iterativo que incluye las fases de empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar (Plattner, 2011). Al trasladar este enfoque a las aulas, se busca transformar el rol tradicional del docente, de mero transmisor de información a facilitador del aprendizaje, y motivar a los estudiantes a participar activamente en la construcción de su conocimiento. Así, se promueve una mayor curiosidad, colaboración, creatividad y pensamiento crítico (Razali et al., 2022; Panergayo y Prudente, 2024). Las prácticas de enseñanza convencionales, centradas en la memorización y en la resolución de problemas de forma aislada, han mostrado limitaciones para lograr un aprendizaje profundo y significativo (Ortega, Pérez y Gómez, 2007). En contraste, el *Design Thinking* invita a explorar, equivocarse y aprender de sus errores, fomentando una actitud de autonomía y confianza en sus propias capacidades (Nguyen et al., 2025). Esta metodología se adapta de forma natural a un enfoque humanizado de la enseñanza, en el que el estudiante se siente escuchado y valorado, y donde cada error se convierte en una oportunidad para crecer.

El objetivo de esta investigación es analizar el impacto de la implementación de *Design Thinking* en la comprensión de conceptos fundamentales de la Física y en el fortalecimiento de habilidades blandas, mediante una estrategia didáctica adaptada al contexto del aula de profundización. La metodología adoptada permitirá evaluar, tanto de forma cualitativa como cuantitativa, la eficacia de esta propuesta en la mejora del rendimiento académico y en el desarrollo de competencias esenciales para el siglo XXI. De esta manera, se espera aportar evidencia empírica que respalde la integración de estrategias innovadoras en la enseñanza de las ciencias y promueva una transformación sustantiva en la práctica educativa.

CAPITULO I. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

Contextualización

En la actualidad, el concepto de innovación educativa ocupa un lugar destacado como elemento fundamental para mejorar los procedimientos de enseñanza-aprendizaje. En este marco, se prevee que los avances en el campo de la educación orienten el proceso de aprendizaje hacia la solución de temas relacionadas con el nivel, el alcance, la eficiencia y la eficacia en el ámbito educativo, mediante estrategias adaptables que respondan adecuadamente a las necesidades de la comunidad escolar (Altopied y Murillo, 2010). En consecuencia, los procedimientos educativos requieren una reforma que abarque, tanto para las y los docentes como para la comunidad, un cambio en las ideologías, la experiencia, las perspectivas y las tradiciones, con el objetivo de mejorar los estándares educativos y alterar las tendencias recurrentes en la conducta profesional (Ortega et al., 2007). Por lo tanto, la innovación exige enfoques operativos novedosos y una renovación de las funciones, por lo que la integración de un agente de cambio es urgente (Garbanzo-Vargas, 2016).

En general, a pesar de los desafíos a los que se enfrentan las y los docentes en circunstancias desconocidas, la innovación se percibe como una reacción a las demandas contextuales (Altopied y Murillo, 2010). Algunos autores sostienen que, si bien se introduce innovación, estas suelen ser individualistas y no siempre se alinean con los requisitos de la comunidad académica, o bien sus metodologías permanecen distantes. Esto sugiere que, para entregar en la innovación un significado y eficacia, es importante un enfoque profesional caracterizado por la receptividad, la modernización y el compromiso con la mejora continua. Es necesario que las y los docentes tengan en cuenta las necesidades educativas de las y los estudiantes facilitando un flujo ininterrumpido de prácticas innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo que provocaría transformaciones profundas y duraderas a lo largo del tiempo. Además, la innovación debe ser flexible y ajustable, capaz de adaptarse a una variedad de entornos y dinámicas educativas (Vera-Sagredo et al., 2022).

Planificar una innovación didáctica, requiere una apertura y flexibilidad por parte de las y los docentes, así como la de todo el entorno académico. Además, la cooperación entre pares y los esfuerzos de colaboración son fundamentales para lograr innovaciones sostenibles e impactantes, es decir, las y los docentes deben estar preparados para intercambiar ideas; tener una actitud positiva hacia las y los estudiantes; conocimientos, habilidades y actitudes disciplinares actualizadas, deben ser: persistentes, autónomos, creativos y capaces de planear y resolver problemas (Vera-Sagredo et al., 2022). Esto no solo mejora las metodologías educativas, sino que también refuerza el sentido de comunidad entre las y los profesionales de la enseñanza. En resumen, para que la innovación en la educación sea eficaz y duradera, debe ser un esfuerzo colaborativo y meticulosamente planificado, basado en la comprensión de las necesidades de la comunidad educativa y en la determinación de todas las partes interesadas en adaptarse y mejorar de manera persistente.

1.1 Propuesta: Curriculum Nacional

En los planes diferenciados para tercero y cuarto medio en Chile, que comenzó en el año 2020, incluyen una asignatura de Física en la que se introduce la unidad de fuerzas centrales, integrando conceptos fundamentales como el Movimiento Circunferencial Uniforme (MCU), la Gravitación Universal y la Fuerza de Coulomb (MINEDUC, 2020.).

Al analizar las actividades propuestas en el programa, se observa una progresión en la complejidad de los contenidos y un aumento en el desafío cognitivo que enfrentan las y los estudiantes a lo largo de la unidad. Sin embargo, muchas de estas actividades están diseñadas para realizarse de manera individual, predominando enfoques como la matematización de conceptos, la búsqueda de información y el análisis de situaciones.

Existen algunas propuestas más abiertas al trabajo colaborativo, como las actividades finales propuestas por el Ministerio de Educación (2021) que plantean desafíos como:

“Finalmente, el curso elabora un recurso educativo sintético sobre el tema central de la actividad, guiado por la pregunta: ¿cómo le explicarían los alcances y límites

de validez de la ley de gravitación universal de Newton a su familia o vecinos?”
(Ministerio de Educación, 2021, p. 80)

“Finalmente, los estudiantes tienen el desafío de diseñar un experimento científico para que se haga en condiciones de ingravidez.” (Ministerio de Educación, 2021, p. 88).

Si bien el programa incorpora actividades desafiantes, no se especifica claramente si deben realizarse de forma individual o grupal, dejando abierta la posibilidad de hacerlo como se crea es mejor lo que podría limitar un aprendizaje colaborativo. Además, no se incluyen propuestas basadas en metodologías innovadoras, como instrucción por pares, aula invertida o Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), las cuales han demostrado ser altamente efectivas en la enseñanza de ciencias y suelen estar más presentes en otras áreas del currículo. Esto evidencia la necesidad de integrar estrategias pedagógicas que permitan un aprendizaje más dinámico y significativo, promoviendo la participación activa del estudiantado.

Sin embargo, al buscar recursos e información para esta unidad, se ha encontrado que la mayoría de las actividades innovadoras disponibles abordan los temas de manera aislada en lugar de un enfoque integrado. Esta fragmentación dificulta la enseñanza-aprendizaje de la unidad de fuerzas centrales, ya que las y los estudiantes no logran establecer las interconexiones y la cohesión necesarias entre estos conceptos, lo que podría afectar su comprensión profunda del tema.

Un ejemplo claro de esta fragmentación es la investigación de Moreno (2024), quien propuso una metodología de investigación-acción en el aula para enseñar el Movimiento Circunferencial Uniforme (MCU). Aunque el estudio demostró mejoras en la comprensión del MCU a través de evaluaciones formativas, no incorporó los otros dos conceptos esenciales del currículo nacional: la Gravitación Universal y la Fuerza de Coulomb. La falta de integración de estos conceptos impidió que el estudiantado pudiera comprender cómo se interrelacionan dentro del marco de las fuerzas centrales, lo que generó una visión fragmentada en lugar de una perspectiva holística de la Física.

1.1.1 Metodologías innovadoras en la enseñanza de la Física

Al realizar una búsqueda sobre metodologías innovadoras en la enseñanza de la Física en educación media, se pueden encontrar estudios que exploran principalmente estrategias para mejorar el aprendizaje y la motivación estudiantil.

Un ejemplo respecto al uso de TIC en la enseñanza de la Física tiene que ver con la investigación realizada por Gómez Mercado y Oyola Mayoral (2012) en la Institución Educativa Técnica Sagrado Corazón de Soledad, donde se implementaron estrategias basadas en el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para optimizar el rendimiento académico en Física. El estudio consideró aspectos motivacionales tanto del estudiantado como del profesorado respecto a la integración de herramientas tecnológicas en la práctica educativa. La propuesta metodológica se fundamentó en el aprendizaje significativo, incorporando mapas conceptuales y TIC en la planificación, desarrollo y evaluación de las clases.

Otro ejemplo de innovación es el estudio realizado por González Garzón (2024), donde se analiza cómo la integración de la robótica en la educación STEAM puede mejorar la comprensión de conceptos físicos complejos, como velocidad, aceleración y tiempo, mediante metodologías prácticas e innovadoras. También evalúa el impacto de la robótica en el desarrollo de competencias transversales, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Además, se comparan sus beneficios con los métodos tradicionales y se identifican desafíos en su implementación, como la resistencia al cambio pedagógico y la falta de recursos en algunas instituciones. Los resultados del estudio concluyen que la robótica educativa enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando experiencias prácticas y colaborativas que facilitan un aprendizaje más significativo de los fenómenos físicos.

Otra de las metodologías innovadoras que se reportan es la Gamificación. Aquí el estudio realizado por Pacheco (2024) presenta el diseño de un juego serio para motivar y ayudar en la educación de la Física, específicamente en el tema de la caída libre de objetos. La implementación de este juego en un curso introductorio de Física mostró que los estudiantes pudieron aplicar estrategias de enseñanza centradas en el aprendizaje activo supervisado y la programación en vivo. Respecto al *Design Thinking* en la enseñanza de la Física, un estudio reciente realizado por Lima et al. (2024) explora la aplicación de esta metodología, específicamente por medio de la

incorporación de la fabricación en 3D de experimentos científicos para mejorar el aprendizaje en educación media. La metodología se estructuró en cuatro fases:

1. Inmersión: Identificación del problema educativo.
2. Ideación: Diseño de estrategias de solución.
3. Prototipar: Modelado computacional de los experimentos.
4. Desarrollo: Fabricación en 3D del experimento.

Los resultados evidencian los desafíos enfrentados durante el proceso y destacan el impacto positivo del producto educativo finalizado, diseñado para su implementación en clases de Física con estudiantes de primer año de educación media. Este enfoque demuestra cómo el *Design Thinking* puede fomentar la innovación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y las Matemáticas en general, y la Física en particular, proporcionando recursos prácticos y adaptados a las necesidades de la comunidad escolar.

1.1.2 Design Thinking en Física

Otra búsqueda directa en Google Scholar de más investigaciones sobre la metodología *Design Thinking* en la enseñanza de la Física en los últimos diez años, se observa que la mayoría de los estudios que se han encontrado están centrados en Bachillerato o Educación Superior, como universidades o carreras afines a la Física. Ejemplo de esto es: "*Design thinking: Innovación educativa para adultos. reponame:Repositorio*" (Acosta, 2015) del Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional, "*Design Thinking: Creatividad y pensamiento crítico en la universidad*" (Latorre-Coscolluela et al., 2020) de la Universidad de Saragoza, "*Aplicación de neuroeducación y el Design Thinking como estrategia didáctica en el aula universitaria. Experiencia en el curso Métodos Cuantitativos I de la carrera de Bibliotecología y Ciencias de la Información de la Universidad de Costa Rica*" (Mora-Coto y Rodríguez-Valerio, 2023) entre otros, han implementado este enfoque en entornos educativos. Y han demostrado que el *Design Thinking* no solo ha permitido prácticas docentes innovadoras, sino que también se ha logrado el desarrollo de competencias esenciales al estudiantado, como la creatividad, las habilidades de colaboración, la comunicación efectiva, la empatía, la tolerancia y las habilidades metacognitivas.

Sin embargo, los estudios sobre la implementación de metodologías como el *Design Thinking* en la enseñanza obligatoria (educación básica y media) según lo que se ha observado en esta investigación son más recientes y menos frecuentes. A pesar de que se reconoce la necesidad de renovar la enseñanza de la Física desde etapas tempranas, la literatura científica aún presenta limitaciones en términos de cantidad y alcance de estudios en este nivel educativo. Esto refleja la importancia de seguir explorando estrategias pedagógicas que fomenten un aprendizaje significativo, motivador y accesible para estudiantes en etapas escolares fundamentales.

1.2 Justificación de la elección

Como docente de enseñanza media en Física en un colegio subvencionado, he observado una notable carencia de actividades innovadoras en el entorno educativo. En la práctica, tanto el profesorado de diferentes disciplinas, como el estudiantado y miembros de la directiva del establecimiento, rara vez proponen desarrollar proyectos o metodologías nuevas que enriquezcan el aprendizaje. En su lugar, las actividades se limitan a las efemérides establecidas por el Ministerio de Educación cada año académico. Esta falta de iniciativas innovadoras impide la posibilidad de explorar nuevas metodologías de enseñanza que fomenten un aprendizaje más dinámico y significativo, afectando en la comprensión del contenido y también en el desarrollo habilidades críticas para el futuro de las y los estudiantes.

Este problema se enmarca en el eje de Fortalecimiento de los Aprendizajes, que busca abordar las brechas en el acceso y uso de tecnologías en el sistema escolar, promoviendo una educación integral (Ministerio de Educación de Chile, s.f.). Además, este eje impulsa la innovación educativa en los distintos niveles del sistema, fortaleciendo la acción pedagógica de las comunidades educativas mediante estrategias curriculares pertinentes. De esta forma, se busca una respuesta efectiva a los efectos de la pandemia en el aprendizaje y una enseñanza más contextualizada, integrando a toda la comunidad educativa en el proceso.

En investigaciones recientes (Vera-Sagredo et al., 2022) se ha demostrado que las y los docentes muestran una postura favorable hacia las metodologías educativas innovadoras, manifestando un interés que puede enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, se

enfrentan a varios desafíos que limitan la integración e implementación de estos métodos innovadores. Entre las principales barreras se encuentra la falta de capacitación, tiempo asignado, recursos digitales y apoyo institucional, junto con la baja autonomía estudiantil, representan los principales desafíos para la integración de enfoques educativos modernos. En consecuencia, aunque las y los docentes muestran una actitud favorable hacia la innovación, la falta de condiciones adecuadas limita su capacidad para aplicarla de manera efectiva.

Ante esta realidad, resulta fundamental explorar estrategias innovadoras que no solo faciliten la adquisición de conocimientos, sino que también potencien la motivación, el aprendizaje significativo y el pensamiento crítico en el alumnado. Diversos estudios han resaltado la necesidad de indagar en metodologías alternativas, que además de fortalecer la comprensión de contenidos, estimulen el razonamiento autónomo y la resolución de problemas en los estudiantes. Para lograrlo, es esencial que el profesorado comprenda las etapas del desarrollo psicológico del estudiantado, tanto a nivel cognitivo como emocional, y busquen herramientas que favorezcan su interés y compromiso con el aprendizaje. Una manera efectiva de hacerlo es mediante la inclusión de metodologías innovadoras que rompan con la rutina diaria, transformando el aula en un espacio de exploración y construcción del conocimiento (Pascual Ochando, 2021).

Actualmente, se han integrado diversas metodologías activas que permiten al estudiantado participar activamente en su aprendizaje (Ministerio de Educación de Chile, s.f.), como Flipped Classroom, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la Gamificación y *Design Thinking* o pensamiento de diseño. Estas metodologías tienen como objetivo que la enseñanza sea más interactiva y que brinde oportunidades para desarrollar habilidades claves como la reflexión colaborativa, la creatividad, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y fomentar la autonomía de las y los estudiantes (Mora-Coto y Rodríguez-Valerio, 2023).

1.2.1 *Design Thinking* en educación

El *Design Thinking* inicialmente fue difundido en las décadas de 1950 y 1960 por Tim Brown, profesor y miembro de la Universidad de Stanford, en el área de innovación de diseño

definiéndolo como una herramienta para resolver problemas de diversa índole (Rodríguez-Valerio, 2022). En el trabajo de Latorre-Coscolluela et al., (2020) se explica que esta metodología orientó hacia los campos de la ingeniería y la arquitectura, y con el tiempo se adaptó a diversas disciplinas, incluida la educación. En educación, esta metodología innovadora puede conceptualizarse como un enfoque constructivista ya que tiene como objetivo fomentar la responsabilidad del estudiantado y la adquisición de conocimiento se lleva a cabo de manera colaborativa (Díaz y Hernández, 2010), es decir, facilita un aprendizaje competencial, donde el estudiantado no se limita a opciones conocidas, sino que se motiva a plantear nuevas soluciones y enfoques para la resolución de problemas. Además, promueve el aprendizaje por descubrimiento, el análisis crítico, la creatividad, la indagación, la competencia emprendedora y el liderazgo, habilidades esenciales en una sociedad en constante cambio y evolución (Anguita Acero et al., 2023).

El impacto del *Design Thinking* en la educación radica en su énfasis en la empatía, permitiendo al estudiantado comprender en profundidad las necesidades y perspectivas de su entorno. Esto no solo favorece el desarrollo de habilidades socioemocionales, sino que también fortalece la resiliencia y la adaptabilidad frente a los desafíos, al basarse en la iteración y el aprendizaje por ensayo y error (Izquierdo et al., 2022). Su aplicación en el aula transforma el rol del estudiante de receptor pasivo a protagonista activo de su aprendizaje, fomentando el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas de manera innovadora.

En particular, para el estudiantado de educación infantil y enseñanza media, este enfoque es especialmente valioso, ya que estimula su imaginación y curiosidad, promoviendo un aprendizaje dinámico y significativo (Pascual Ochando, 2021). A través del *Design Thinking*, las y los estudiantes formulan preguntas que los llevan a razonar, desarrollar estrategias y fortalecer sus funciones ejecutivas superiores, como la planificación y la toma de decisiones.

De acuerdo con Plattner (2011), la finalidad del *Design Thinking* en la educación es preparar al estudiantado para ser pensadores creativos y facilitar la colaboración en equipos multidisciplinares. En este sentido, Lande (2010), citado en Miranda, (2021) identifica los principios fundamentales de esta metodología en la educación:

- Centrado en el ser humano: Prioriza las necesidades y experiencias de las personas para resolver desafíos de diseño.
- Conciencia del proceso: Desarrolla una mentalidad crítica y metacognitiva sobre el proceso de aprendizaje.
- Empatía: Permite comprender las necesidades explícitas e implícitas de los demás mediante la observación y el análisis.
- Cultura de prototipos: Fomenta la experimentación continua a través de la creación y mejora de prototipos.
- Mostrar, no contar: Prioriza la comunicación visual y la representación tangible de ideas mediante bocetos, prototipos y narrativas
- Sesgo hacia la acción: Enfatiza el aprendizaje basado en la acción y la experimentación, en lugar de depender únicamente de la discusión.
- Colaboración radical: Promueve la integración de equipos multidisciplinarios, lo que favorece la innovación y la generación de conocimientos (Lande (2010), citado en Miranda, (2021))

Desde esta perspectiva, el *Design Thinking* en educación no solo impacta al estudiantado, sino que también transforma la práctica docente. Según Kho et al. (2015), la implementación de esta metodología en el aula ha demostrado beneficios tanto para las y los estudiantes como para el profesorado. El estudiantado se enfrenta a mayores desafíos en la integración del conocimiento disciplinario, desarrolla una mayor capacidad crítica y toma de decisiones, y participa activamente en procesos de evaluación para mejorar su desempeño académico. El profesorado, por su parte, se le asigna la tarea de actuar como facilitador e intermediario en el proceso educativo y experimenta mejoras en el diseño e implementación de sus lecciones, fortaleciendo la colaboración entre pares y fomentando la construcción conjunta de estrategias pedagógicas (Díaz y Hernández, 2010).

Asimismo, Schön (1983) destaca que el *Design Thinking* en educación se caracteriza por trabajar con ciclos iterativos de reflexión y práctica, permitiendo ajustes constantes en la enseñanza y el aprendizaje. Este enfoque basado en la mejora continua no solo enriquece la dinámica en el aula,

sino que también desarrolla competencias esenciales para el siglo XXI, preparando al estudiantado para enfrentar retos en un mundo en constante evolución.

En investigaciones recientes (Vera-Sagredo et al., 2022), se ha demostrado que las y los docentes tienen una actitud favorable hacia las metodologías educativas innovadoras, reconociendo su potencial para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, enfrentan varios desafíos que limitan su implementación, como la falta de capacitación, recursos digitales, tiempo y apoyo institucional, así como la baja autonomía estudiantil. A pesar de ello, la inclusión de metodologías activas como el *Design Thinking* representa una oportunidad clave para transformar la enseñanza y fomentar un aprendizaje más dinámico, participativo y significativo. Por estas razones, la presente investigación busca evaluar la efectividad del *Design Thinking* en la enseñanza de las fuerzas centrales en Física, analizando no solo su impacto en la comprensión de contenidos científicos, sino también en el desarrollo de habilidades propias de la metodología y habilidades blandas. A través de este estudio, se espera generar evidencia que respalde la integración de metodologías activas en la educación, fortaleciendo el aprendizaje y la motivación del estudiantado en el área de las ciencias.

1.3 Objetivo General

- Validar la propuesta de actividades pedagógica basadas en el *Design Thinking* creada para fomentar el aprendizaje significativo de las y los estudiantes del plan diferenciado de Física, en Chile.

1.5 Objetivo específico

- OE1: Analizar el desarrollo de las habilidades en las y los estudiantes promovidas por el *Design Thinking*
- OE2: Analizar la percepción y actitud de las y los estudiantes hacia el aprendizaje de la Física y la metodología *Design Thinking*, a través de datos obtenidos en encuestas pre y post implementación.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL (TEÓRICO O CONCEPTUAL)

2.1 Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo ocurre cuando las y los estudiantes logran conectar nuevos conocimientos con estructuras cognitivas previas, generando una comprensión profunda y duradera. Según Ausubel (1983), Vygotsky (1988) y Novak (1998), el desarrollo del aprendizaje debe situarse dentro de un contexto social, histórico y cultural, integrando el lenguaje, el pensamiento y la acción. Este enfoque promueve no solo la adquisición de información, sino también una actitud positiva hacia el conocimiento, permitiendo que el aprendizaje sea más autónomo y reflexivo.

Moreira y Greca (2003) describen el aprendizaje significativo como un proceso de conectar objetivamente nuevos conocimientos con las estructuras cognitivas existentes. Villegas (s.f.) propone cinco dimensiones para medir el aprendizaje significativo:

1. Las actitudes y percepciones de los estudiantes.
2. La adquisición e integración del conocimiento.
3. El refinamiento del conocimiento.
4. La aplicación significativa del conocimiento.
5. El desarrollo de nuevos hábitos mentales.

Estas dimensiones permiten al estudiantado pensar de manera crítica y creativa y regular su comportamiento de manera efectiva. Así también un concepto clave es el de constructivismo, el cual corresponde a un enfoque filosófico y epistemológico que sostiene que el conocimiento no es una mera reproducción de la realidad, sino una construcción activa del individuo a partir de sus experiencias y conocimientos previos. Piaget (1967) afirmaba que el aprendizaje es un proceso en el que el estudiante asimila y acomoda la información, transformando así su estructura cognitiva. Por su parte, Vygotsky (1988) destacó la importancia del contexto social y la interacción en el desarrollo del conocimiento, argumentando que el aprendizaje es un proceso mediado por la cultura y el lenguaje.

Bajo este enfoque, el rol del profesorado cambia de ser un simple transmisor de información a convertirse en un facilitador del aprendizaje. En lugar de recibir pasivamente los contenidos, los estudiantes exploran, cuestionan y reflexionan, integrando el nuevo conocimiento con su experiencia previa. Esta metodología favorece habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones, fundamentales en el aprendizaje de la Física. El aprendizaje significativo es una manifestación del constructivismo, ya que implica la conexión de nuevos conceptos con estructuras cognitivas previas (Ausubel et al., 2000). En este sentido, la labor del docente es estructurar el entorno de aprendizaje de manera que facilite la integración de nuevos conocimientos de forma comprensible y aplicable (Miranda-Núñez, 2022).

Por otra parte, en los aspectos que se refieren a la construcción de conocimiento, un elemento no menor corresponde a la inteligencia emocional, la cual se refiere a la capacidad de reconocer, comprender y gestionar las emociones propias y ajenas, siendo una habilidad fundamental en el ámbito educativo. Investigaciones recientes han demostrado que su desarrollo tiene un impacto positivo en el rendimiento académico y en la capacidad de adaptación de las y los estudiantes (Llanos et al., 2023).

No obstante, el aislamiento social provocado por la pandemia ha generado un aumento del estrés, la ansiedad y los problemas interpersonales, afectando la concentración, la memoria y la motivación en el proceso de aprendizaje. La educación post-pandemia enfrenta el desafío de reconstruir el bienestar emocional del estudiantado, lo que requiere que las instituciones educativas implementen estrategias para fortalecer la autorregulación emocional, la resiliencia y la gestión del estrés dentro del aula. Para lograr estos elementos, en los procesos enseñanza-aprendizaje, también se ha puesto hincapié en conceptos relacionados con las habilidades blandas, las cuales se definen como competencias clave que influyen en la forma en que una persona aprende, interactúa y se desenvuelve en su entorno (García, 2020). Estas incluyen la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, la empatía, la adaptabilidad y la resolución de problemas, habilidades esenciales para el aprendizaje y la integración social.

Estudios recientes han señalado que el aislamiento social durante la pandemia afectó significativamente la capacidad de comunicación y la confianza de los estudiantes, generando dificultades en la interacción con sus pares y docentes (Sotomayor y Balseca, 2023). Ante esto,

es fundamental que el sistema educativo implemente estrategias que fortalezcan el desarrollo socioemocional, promoviendo espacios de aprendizaje colaborativo y comunicación asertiva para mejorar la interacción dentro del aula, ya que estudiantes con un desarrollo sólido de estas habilidades blandas tienden a participar activamente en clases, colaborar eficazmente en proyectos grupales y comunicarse con mayor fluidez con sus pares y docentes (Escobar et al., 2024).

2.2 Metodologías Activas y Neuroeducación

Para Rodríguez y Acurio, (2021), y Barbosa-Quintero, et al., (2023), la metodología activa se define como un conjunto de estrategias de enseñanza planificadas que colocan al estudiantado en el centro del proceso de aprendizaje. Este enfoque fomenta la adquisición de conocimientos y destrezas diversas, alentando a las y los estudiantes a enfrentar desafíos, tomar decisiones y buscar soluciones de manera autónoma, reflexiva y crítica. A través de esta metodología, se promueve la capacidad de aplicar lo aprendido para resolver problemas reales, superando las limitaciones de la memorización y repetición de contenidos tradicionales. También, que permite a las y los estudiantes desarrollar competencias que responden a las demandas de una sociedad en constante cambio, fortaleciendo su capacidad para adaptarse, innovar y contribuir activamente a su entorno. La metodología activa no solo mejora el aprendizaje, sino que también empodera a las y los estudiantes, dotándolos de herramientas esenciales para afrontar los desafíos de la actualidad.

Entre las metodologías activas más utilizadas en educación se encuentran el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la Gamificación y el *Design Thinking*. Estas estrategias favorecen un aprendizaje dinámico, motivador y centrado en la resolución de problemas, alejándose de modelos tradicionales basados en la memorización. Para ello se integra el concepto de neuroeducación, la cuál es posible definir como una unión interdisciplinar entre neurociencia, psicología y educación integral en el desarrollo humano, donde se entregan conceptos desde la epistemología de cada área (Cueva et al., 2023) teniendo en cuenta elementos emocionales y sociales. Con esto el profesorado debe generar una orientación en sus planificaciones que

inciden de manera positiva en el estudiantado donde las actividades de aprendizaje deben ser integradas, transversales y contextualizadas ya que en el proceso cognitivo complejo son redes y zonas del cerebro las que trabajan de manera combinadas y coordinando según la tarea propuesta (Mora-Coto y Rodríguez-Valerio, 2023). Si el estudiantado se involucra en la actividad, tendrá más oportunidades de tener un aprendizaje a largo plazo.

La integración de la neuroeducación con metodologías activas transforma el aprendizaje en un proceso dinámico, centrado en el estudiante, en el cual las emociones positivas y la interacción activa favorecen la construcción de relaciones profundas y sostenibles con el conocimiento. El profesorado que comprende las conexiones entre el estado de ánimo, la memoria, las emociones y la predisposición activa son capaces de crear entornos educativos motivadores. Estos entornos promueven la memoria activa, el uso de emociones positivas y la colaboración, fortaleciendo así el proceso educativo (Cueva et al., 2023).

Un clima de aprendizaje donde el estudiantado se sienta tranquilo y seguro para expresar sus dudas fomenta un estado cerebral más racional, óptimo para el aprendizaje significativo (Mora-Coto y Rodríguez-Valerio, 2023). En este contexto, la implementación de la metodología *Design Thinking* permite abordar diversos procesos cognitivos, como la mejora de conductas, el reconocimiento de emociones y la planificación estratégica de actividades. Asimismo, esta metodología impulsa la empatía como herramienta clave para diseñar experiencias educativas que involucren a las y los estudiantes en la evaluación y desarrollo de sus propias tareas, fortaleciendo su participación y su sentido de autonomía.

CAPITULO III. METODOLOGÍA

Esta propuesta de innovación didáctica, basada en una metodología exploratoria se caracteriza por su enfoque cualitativo y cuantitativo, ya que recopila a partir de cuestionarios en escala Likert perspectivas del estudiantado sobre la innovación implementada en la asignatura de Física electivo. Su objetivo es analizar sus apreciaciones antes y después de la implementación del *Design Thinking* como metodología para facilitar el aprendizaje de los conceptos básicos de las

fuerzas centrales, el desarrollo de habilidades propias del *Design Thinking* y el fortalecimiento de habilidades blandas.

Además, esta propuesta se hace alcance a inteligencia emocional y la neuroeducación como elementos esenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La inteligencia emocional se implementará mediante procesos propios del *Design Thinking* como empatizar y el trabajo colaborativo, garantizando que el estudiantado se sienta seguro y motivado en su proceso de aprendizaje. Su efecto será medido a través de encuestas realizadas antes y después de la implementación, además de observaciones dentro del aula.

En cuanto a la neuroeducación, se aplicó haciendo uso de metodologías basadas en aprendizaje activo, utilizando la metodología *Design Thinking* que favorece la exploración y experimentación a través de experiencias significativas. Fue evaluada comparando resultados de test de entrada y test de salida, junto con la observación de cómo los estudiantes participan en clases.

El proceso abarca desde la planificación inicial hasta su implementación y evaluación, con el propósito de identificar las ventajas y la efectividad de esta metodología y determinar si propicia un aprendizaje significativo el estudiantado.

Al observar la Figura 1, se presenta la relación entre el *Design Thinking* y la inteligencia emocional, las habilidades blandas, la neuroeducación y las competencias que se fomentan en cada uno, con el fin de comprobar que hay habilidades que se manifiestan en más de un ámbito.

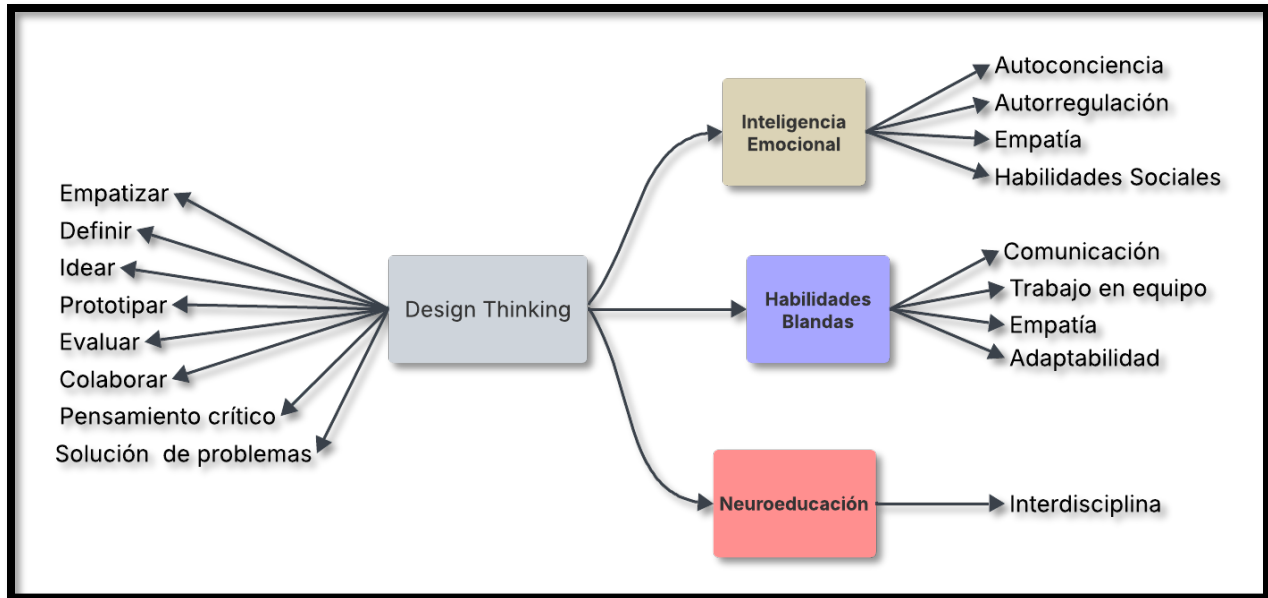


Figura 1. Mapa de habilidades
Fuente: Elaboración propia

Para el cumplimiento de los objetivos de este proyecto, desarrollamos varias fases. Primero, se recolectan datos cualitativos mediante encuestas y observaciones directas en el aula. Luego, se realiza un análisis detallado de la información obtenida para identificar áreas de mejora en la aplicación del *Design Thinking*. Este enfoque integral permite una visión más profunda y completa del proceso de enseñanza-aprendizaje, destacando tanto los beneficios como los desafíos de su implementación en la enseñanza de conceptos científicos como las fuerzas centrales.

3.1 Sujetos de investigación

El estudio se lleva a cabo durante el segundo semestre de 2024 con estudiantes de tercero medio del ramo electivo de profundización de física en el colegio Lincoln College La Florida. La muestra está compuesta por nueve personas, de las cuales cuatro son mujeres y cinco son hombres. Este curso mixto tiene como uno de sus objetivos "*analizar el movimiento de cuerpos bajo la acción de una fuerza central en diversas situaciones cotidianas o fenómenos naturales, basándose en conceptos y modelos de la mecánica clásica*" (Ministerio de Educación, 2021, p. 65). Por último,

cada participante y apoderado o tutor firmo un consentimiento y asentimiento de ética respectivamente, proporcionado de acuerdo al formato UMCE, autorizando su participación en la investigación.

3.2 Procedimiento

La investigación se llevó a cabo mediante tres procesos:

- a) La planeación de la metodología donde se diseñan actividades y recursos didáctico-específicos que favorecen la comprensión de las fuerzas centrales mediante el uso de *Design Thinking*.
- b) El desarrollo de las actividades planeadas en entorno educativo, permitiendo a las y los estudiantes interactuar y experimentar con los conceptos de manera práctica y creativa.
- c) Finalmente, la evaluación, se analizan los resultados obtenidos para determinar la efectividad de la metodología empleada y su impacto en el aprendizaje del estudiantado.

A continuación, se detalla en fases los tres procedimientos previamente mencionados, donde las fases 1 a 3 pertenecen al proceso a, las fases 4 y 5 se asocian al proceso b, y las fases 6 y 7 corresponden al proceso c final:

Fase 1	Diseño de los instrumentos.
Fase 2	Aplicación y análisis de encuesta inicial.
Fase 3	Video explicativo <i>Design Thinking</i> más dudas o consultas sobre este.
Fase 4	Formación de 3 grupos de trabajo y desarrollan las etapas del <i>Design Thinking</i> .
Fase 5	Se observa, analiza y guía al estudiantado a través de las etapas del <i>Design Thinking</i> para que cada grupo presente su prototipo al curso.
Fase 6	Se presentan los prototipos creados por cada grupo ante el octavo básico y se realiza un feedback de todo el proceso.
Fase 7	Aplicación y análisis de encuesta de salida

Tabla 1. Desarrollo de actividades por fase
Fuente: Elaboración propia

Para iniciar la actividad, se diseñó un test diagnóstico inicial (Anexo 1) que permitió identificar las experiencias previas del estudiantado con proyectos basados en metodologías activas. Este test incluía preguntas orientadas a explorar su familiaridad con este enfoque y su disposición hacia el trabajo colaborativo. Posteriormente, se preparó un video introductorio en el que la docente explicó detalladamente los objetivos del proyecto, los fundamentos de la metodología *Design Thinking* y los temas disponibles para seleccionar como base del trabajo. Este material buscó motivar al estudiantado, destacando la creatividad y el proceso de aprendizaje contextualizando la metodología.

Durante el desarrollo de la actividad, se realizó un seguimiento continuo de los avances de cada grupo, visualizando aspectos como la participación, el progreso en las etapas del *Design Thinking* y la colaboración entre los integrantes. Este instrumento permite observar el desempeño del estudiantado en tiempo real, ofreciendo retroalimentación oportuna.

Finalmente, el estudiantado cierra el proceso *Design Thinking* exponiendo sus prototipos a cursos inferiores donde las unidades de física son a fin, posteriormente se aplicó un test de salida (Anexo 2) que recopila las apreciaciones y percepciones del estudiantado sobre la metodología empleada. Este instrumento incluye preguntas abiertas y cerradas para evaluar la efectividad del *Design Thinking* en términos de aprendizaje, emociones y trabajo en equipo. Los resultados que se obtengan serán fundamentales para analizar el impacto de la metodología en el aprendizaje conceptual del estudiantado.

3.4 Proceso de análisis de test

Los instrumentos de evaluación utilizados en este proceso permiten analizar cómo se abordan los objetivos específicos para alcanzar el objetivo general de la investigación. Para ello, en las siguientes tablas se presenta una clasificación de las habilidades desarrolladas, vinculándolas con cada objetivo específico y con las preguntas de los test que permiten evidenciar su logro. Los test fueron validados por expertos, y las tablas que se presentan en anexo resumen este proceso.

Esta organización facilita la interpretación de los datos y proporciona una visión estructurada del impacto de la metodología aplicada en el desarrollo de habilidades del *Design Thinking* y blandas, claves en el estudiantado.

Objetivo	Habilidades
<p>Objetivo específico 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Analizar el desarrollo de las habilidades en las y los estudiantes promovidas por el <i>Design Thinking</i> 	Empatizar, definir, idear, prototipar, evaluar, colaborar, pensamiento crítico, solución de problemas
<p>Objetivo específico 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Analizar la percepción y actitud de las y los estudiantes hacia el aprendizaje de la Física y la metodología <i>Design Thinking</i>, a través de datos obtenidos en encuestas pre y post implementación. 	Colaboración, comunicación, liderazgo, autonomía, gestión del tiempo, trabajo en equipo

Tabla 2. Habilidades que contiene cada objetivo específico.
Fuente: Elaboración propia

Instrumento	Reporta al objetivo específico 1	Reporta al objetivo específico 2
Test Inicial (anexo 1)	P3, P4, P5, P8, P9, P10	P1, P2, P6, P7,
Test final (anexo 2)	P1, P2, P3, P4, P13, P14, P15	P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12

		Conceptos científicos: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7
--	--	---

Tabla 3. Reposta que objetivo específico corresponde cada pregunta o ítems de test

Fuente: Elaboración propia

3.5 Desarrollo de la estrategia didáctica

Etapa 1 del *Design Thinking*: empatizar

Durante la fase de empatizar, el estudiantado participa en una lluvia de ideas sobre problemas educativos utilizando el objetivo de aprendizaje de la unidad que se está estudiando e involucrar a cada uno en el proceso. Mediante el desarrollo de empatía los equipos buscan comprender las necesidades auténticas de la Unidad Fuerzas Centrales. La docente proporcionó una explicación inicial, destacando la importancia de una observación objetiva, que considerara la motivación, igualdad de género, metodologías activas y el desarrollo de habilidades blandas.

En esta fase, el estudiantado trabaja en grupo para elaborar un “mapa de empatía”. Esta actividad les permite analizar a fondo las experiencias y necesidades de entender ciertos aspectos académicos, respondiendo a preguntas como: ¿qué piensan y sienten?, ¿qué escuchan?, ¿qué observan?, ¿qué expresan y realizan? y ¿cuáles son sus necesidades? Cada grupo discute y muestra su mapa a la clase, promoviendo una comprensión compartida y detallada de las necesidades identificadas.

Para finalizar, se refuerza la metodología *Design Thinking* y el estudiantado realizan un segundo “mapa de empatía”, centrado en su experiencia con las fuerzas centrales, identificando pensamientos, emociones, limitaciones, obstáculos, oportunidades y necesidades. Esta actividad permite orientar estrategias de enseñanza para crear un ambiente positivo y tratar creencias previas que podrían obstaculizar el aprendizaje de las fuerzas centrales.

Etapa 2 del *Design Thinking*: definir

En esta etapa, el estudiantado se concentra en definir la problemática que desean abordar, considerando las necesidades identificadas durante la etapa inicial. El objetivo es plantear tres enunciados centrados en aspectos específicos del tema a tratar, orientando las acciones necesarias para resolver los temas más relevantes dentro de la unidad de fuerzas centrales. La docente establece los ritmos de trabajo, proporcionando pautas claras sobre cómo estructurar el análisis.

Se enfatiza que la definición del problema debe presentarse en un único enunciado, redactado de manera breve y precisa, para garantizar un enfoque claro. Además, se comenta que en esta etapa no se busca resolver la problemática, sino comprenderla en profundidad, identificando sus implicancias y delimitando sus dimensiones para orientar las siguientes etapas del proceso.

Para el desarrollo, el grupo curso se organiza en tres equipos basados en afinidad. Dentro de cada grupo, una persona asume la responsabilidad de líder, quien presenta la situación a su equipo y coordinó la resolución siguiendo las etapas del *Design Thinking* que se explicaron al comienzo de la clase, ya que esto facilita la organización del aprendizaje y ayuda a enfocarse en acciones determinadas.

Etapa 3 del *Design Thinking*: idear

Durante esta etapa de idear, el estudiantado se enfoca en generar y detallar todas las posibles representaciones e ideas posibles con la finalidad de elaborar soluciones sobre el tipo de fuerza central que decidieron abordar. Este proceso fomenta la creatividad y la comunicación, promoviendo el diálogo y respeto entre los integrantes del grupo. Se entregan las indicaciones respecto al tiempo disponible para delimitar estas ideas y sobre cómo deben ser especificadas en papel: de manera concreta, clara y bien delimitada, durante este periodo la docente atiende dudas sobre el proceso, lo cual es importante para entender el pensamiento y creación. Posteriormente, los equipos de trabajo desarrollan y construyen un prototipo del proyecto, lo más cercano al definitivo, pero se enfatiza en no resolver la situación todavía, utilizando las ideas más creativas y prometedoras surgidas durante la fase de ideación.

Etapa 4 del *Design Thinking*: prototipar

En esta etapa, el estudiantado trabaja en sus grupos para llegar a un acuerdo y trabajar en un prototipo final para resolver la problemática de fuerzas centrales seleccionada. Se enfatiza en la organización y la reflexión para tomar en cuenta todas las aristas posibles para solucionar la problemática y no descuidar algunos puntos importantes. También se les da la posibilidad de utilizar herramientas de internet y los recursos que deseen para desarrollar la creatividad del grupo.

Al final de esta etapa, cada grupo debe organizar para compartir sus prototipos a la clase, puede ser un esquema, un dibujo o un diseño en papel u en cualquier otro recurso según su creatividad. Lo importante es demostrar un trabajo colaborativo y en tiempo real.

Etapa 5 del *Design Thinking*: evaluar

En esta etapa final, cada grupo ya presentó ante el curso la solución a la problemática trabajada. Posteriormente se organiza una socialización de aprendizaje para que cada grupo pueda verificar su proyecto y visualicen de manera alternativa lo realizado y desarrollen una reflexión cognitiva. Luego de todo esto, y mejorar sus prototipos se sociabilizan los proyectos en estudiantes de octavo básico, debido a la similitud en la unidad de fuerza para este grado académico.

Para finalizar, se evalúa el desarrollo y la influencia del aprendizaje utilizando la metodología *Design Thinking* en el estudiantado del ramo de profundización de Física en la Unidad de Fuerzas Centrales. Esto se realiza a través de un test de salida que incluye preguntas relacionadas a las habilidades, las emociones y apreciaciones de aprendizaje de las Fuerzas Centrales.

CAPITULO IV. RESULTADOS, ANÁLISIS y DISCUSIÓN

Los resultados presentados en la tabla 4 (anexo 3) muestran las respuestas obtenidas en el test de entrada, en la tabla 5 (anexo 4) y 6 (anexo 5) son las respuestas obtenidas por el test salida aplicados durante la realización de la metodología *Design Thinking*. Estos datos permiten comparar el nivel de conocimiento y habilidades iniciales de los participantes con los resultados alcanzados tras la implementación de la metodología, evidenciando a grandes rasgos que el

estudiantado es capaz de trabajar en proyectos, pero no logra visualizar la problemática para la realización de un proyecto.

4.1 Discusión de resultados

El análisis de la información recopilada permitió la valoración de la efectividad del *Design Thinking* en la comprensión de los conceptos relacionados con las fuerzas centrales y el fomento de competencias inherentes a esta metodología, así como de habilidades blandas esenciales entre el estudiantado. Los resultados indican que esta metodología produjo efectos beneficiosos en múltiples aspectos, aunque también se reconocieron dificultades que necesitan ser abordadas en futuras ejecuciones.

4.1.1 Desarrollo de Habilidades Blandas y propias del *Design Thinking*



Figura 2. Habilidades que espera aprender el estudiantado
Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos en la Figura 2, la cual representa las respuestas del estudiantado en el test de entrada en la pregunta 3 ¿Qué esperas aprender o mejorar a través de este proyecto?, refleja

que el 22% del estudiantado esperaba mejorar su habilidad para la resolución de problemas, mientras que el 19% deseaba fortalecer su capacidad para prototipar. También, un 18% deseaba mejorar el trabajo en equipo y un 15% estimaba ampliar su capacidad para comunicar ideas y su adaptabilidad en nuevos desafíos.

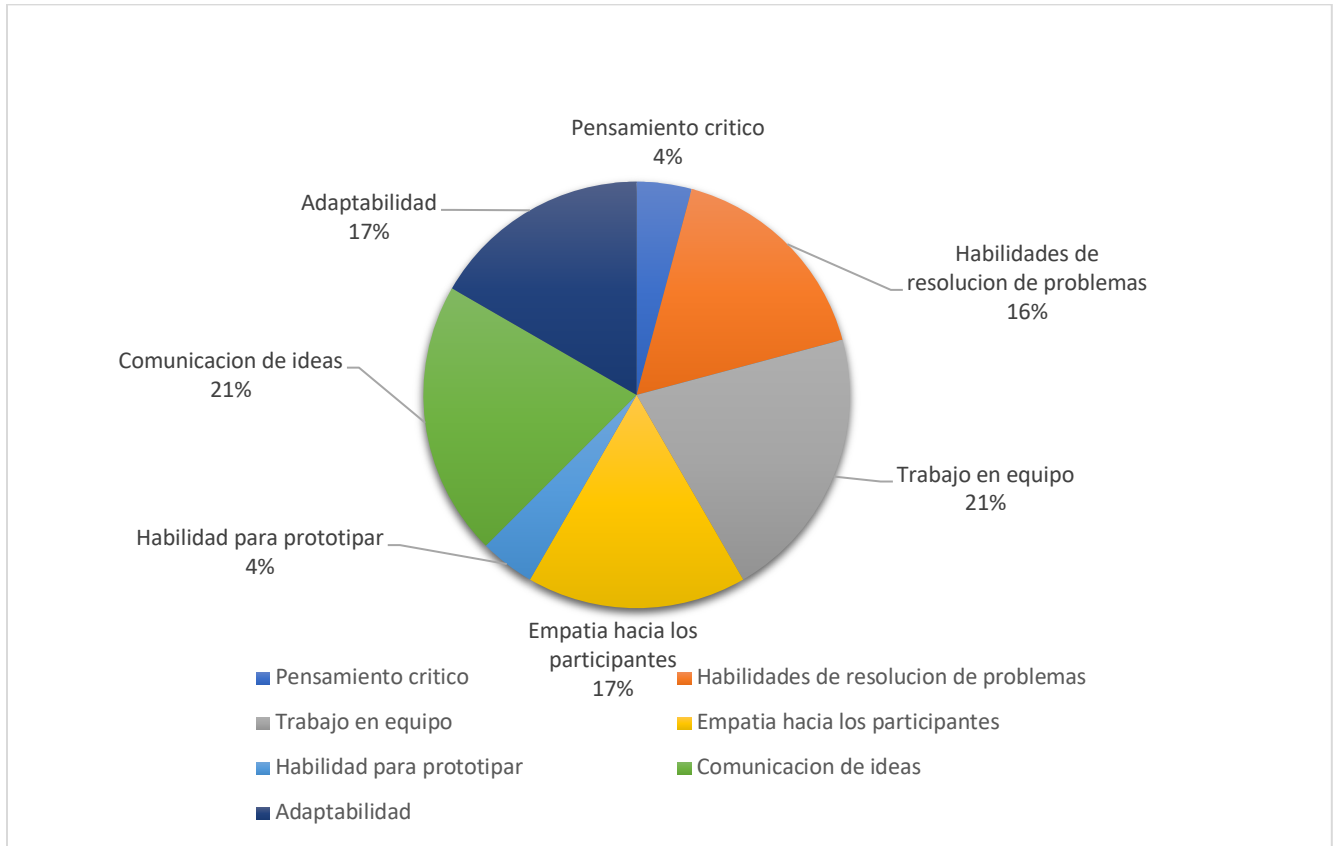


Figura 3. Habilidades que aprendió o mejoró el estudiantado
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico de la Figura 3, la cual representa las respuestas del estudiantado en el test de salida en la pregunta 14 ¿Qué mejoraste o aprendiste en el desarrollo del *Design Thinking*?, refleja que al término del proyecto el 21% del estudiantado mejoró las habilidades blandas de trabajar en equipo y la comunicación de ideas. Por otra parte, un 17% de estudiantes mejoró las habilidades de empatía y adaptabilidad, un 16% mejoró la habilidad de resolución de problemas y solo un 4% logró mejorar el pensamiento crítico y la habilidad para prototipar.

Al realizar una comparación porcentual entre las habilidades que el estudiantado deseaba mejorar versus las que mejoró al término del proyecto se observa un aumento en 6% la capacidad

para comunicar ideas, un 3% la capacidad para trabajar en equipo y 2% la adaptabilidad. Al mirar desde otra perspectiva la habilidad de prototipar tiene una diferencia de un 15% del estudiantado no logro desarrollar, otra es el pensamiento crítico donde un 11% no mejoró esta habilidad y por último un 6% tampoco mejoró la habilidad de resolución de problemas. Ahora bien, un punto importante es que en el test de entrada ningún estudiante esperaba mejorar la habilidad de empatía y al término del proyecto un 17% mejoró o aprendió sobre esta habilidad.

En este análisis el *Design Thinking* impulsó el desarrollo de habilidades blandas lo que coincide con el estudio de Benavides et al. (2021) donde la metodología activa impulsa la importancia del aprendizaje colaborativo. Por otro lado, que el pensamiento crítico y prototipar fueron habilidades que el estudiantado no lograra mejorar o aprender podría deber a un mal manejo de la planificación. De acuerdo con lo que indica Latorre-Coscolluela et al. (2020) la metodología del *Design Thinking* en educación está condicionado a una planificación que enfatice la exploración, reflexión y la práctica continua, elementos que deberán ser potenciado para una intervención futura. Por lo tanto, existe la necesidad de incorporar más actividades relacionadas al pensamiento crítico y prototipar para mejorar estas habilidades en el estudiantado.

4.1.2 Impacto emocional y motivacional

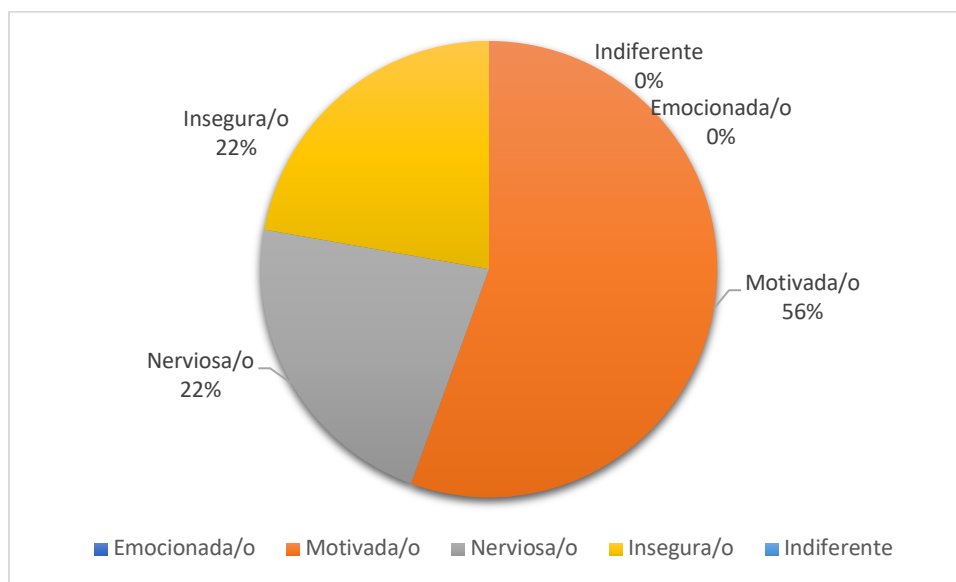


Figura 4. Sentimientos al comenzar el proyecto
Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos en la Figura 4, representa las respuestas del estudiantado en el test de salida en la pregunta 7 ¿Cómo te sentiste al comenzar el proyecto?, donde refleja que el 56% está motivada o motivado, 22% estaba insegura o inseguro y otro 22% se encontraba nervioso al comienzo del proyecto. También, se destaca que ningún estudiante se encontraba indiferente o emocionada o emocionado al comienzo de toda la actividad.

En el test de entrada se incluye la pregunta abierta “Comentarios adicionales o expectativas que te gustaría compartir”. Se presentan tres respuestas proporcionadas por estudiantes, las cuales revelan su motivación o expectativa al iniciar el proyecto

2. Comentarios adicionales o expectativas que te gustaría compartir:
El trabajo suena sencillo Pero algo complicado de entender,
al terminarlo me lo creo parecido pero si bien hecho.

2. Comentarios adicionales o expectativas que te gustaría compartir:
Saber ocupar bien las herramientas para construir
el proyecto

2. Comentarios adicionales o expectativas que te gustaría compartir:
Siento que nos iba bien en el proyecto

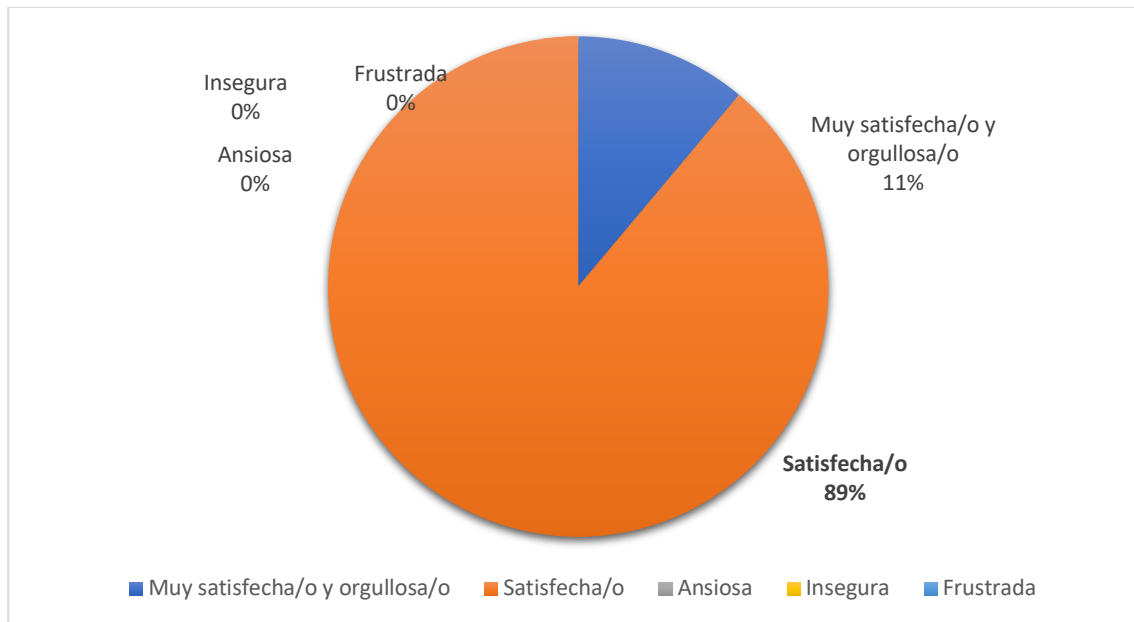


Figura 5. Emociones al presentar proyecto final
Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos en la Figura 5, representa las respuestas del estudiantado en el test de salida en la pregunta 10 ¿Cómo describirías tus emociones al presentar el proyecto final? Reflejando que un 89% del estudiantado estuvo satisfecha o satisfecho al presentar el proyecto y un 11% se sintió muy satisfecha o satisfecho u orgullosa u orgulloso. También destacar que ningún estudiante se sintió frustrada o frustrado, insegura o inseguro ni ansiosa o ansioso durante la presentación del proyecto final.

Al analizar los dos gráficos, se puede apreciar el efecto emocional que posee el *Design Thinking* como un enfoque innovador para el estudiantado, donde reconocer sus emociones desde el comienzo hasta el fin del proceso nos permite darnos cuenta de cómo se está potenciando su inteligencia emocional. Un aspecto significativo que podemos notar es la disposición del estudiante al abordar esta nueva metodología, tanto antes como después, lo cual evidencia al segundo objetivo específico de la innovación.

De acuerdo con Mora-Coto y Rodríguez-Valerio, (2023) en la neuroeducación cuando el estudiantado se siente tranquilo y seguro genera un aprendizaje significativo al reconocer sus emociones, por ende, también se produciría un proceso cognitivo apropiado para su aprendizaje.

Aunque, estos resultados no reflejan que se haya adquirido un conocimiento si se observa que la aplicación del *Design Thinking* fortaleció la confianza y satisfacción del estudiantado.

4.1.3 Comprensión de Conceptos de Fuerzas Centrales

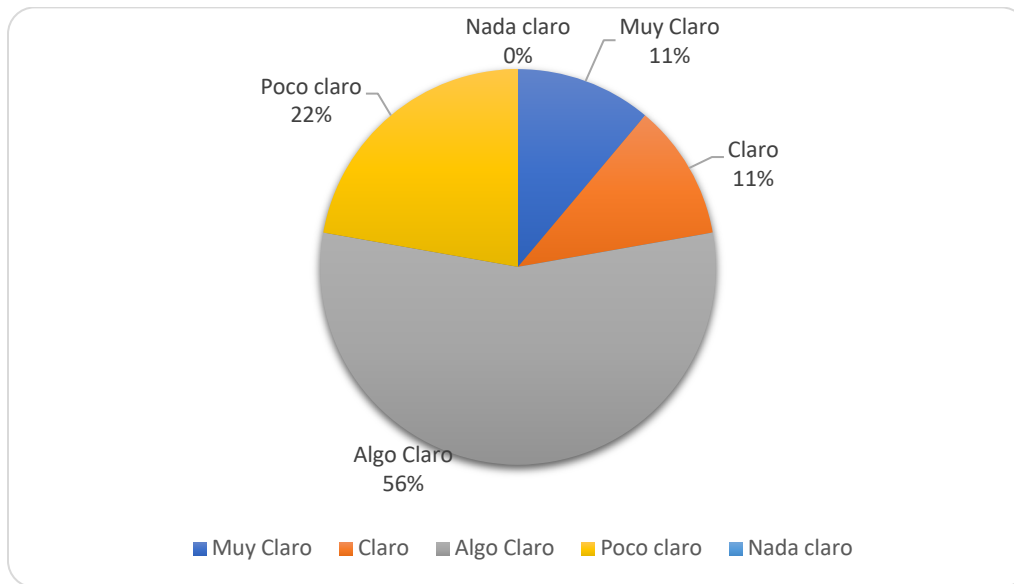


Figura 6. Claridad sobre el concepto de fuerza eléctrica
Fuente: Elaboración propia

Los datos presentados en la Figura 6, representa las respuestas del estudiantado en el test de salida, específicamente en la pregunta 1 de la sección de comprensión de conceptos científicos: ¿Qué tan claro te quedó el concepto de fuerza eléctrica después de realizar la actividad? Se observa que la mayoría del estudiantado considero el concepto de fuerza eléctrica como “algo claro” alcanzando un 56%, mientras que la respuesta “poco clara” obtuvo un porcentaje de un 22%. En contraste, el conceto de fuerza eléctrica quedo “claro” con un 11% y “muy claro” con 11%. Es importante señalar que ningún estudiante quedo con nula comprensión de fuerza eléctrica ya que un 0% opto por la opción “nada claro”. Lamentablemente, sumando los porcentajes, se concluye que un 78% del estudiantado, según su apreciación, no tiene comprensión clara de la fuerza eléctrica.

En las respuestas abiertas del test de salida, la pregunta 3 plantea: ¿Qué fuerza considerarías más relevante para el proyecto que desarrollaste? ¿Por qué?, obteniendo únicamente una respuesta

positiva para la fuerza eléctrica, lo que confirma que solo un 11% de estudiantes tiene “muy claro” el concepto de fuerza eléctrica.

3. ¿Qué fuerza consideras más relevante para el proyecto que desarrollaste? ¿Por qué?
La Fuerza Eléctrica puesto que es una de las fuerzas en donde se tendría que idear más los prototipos

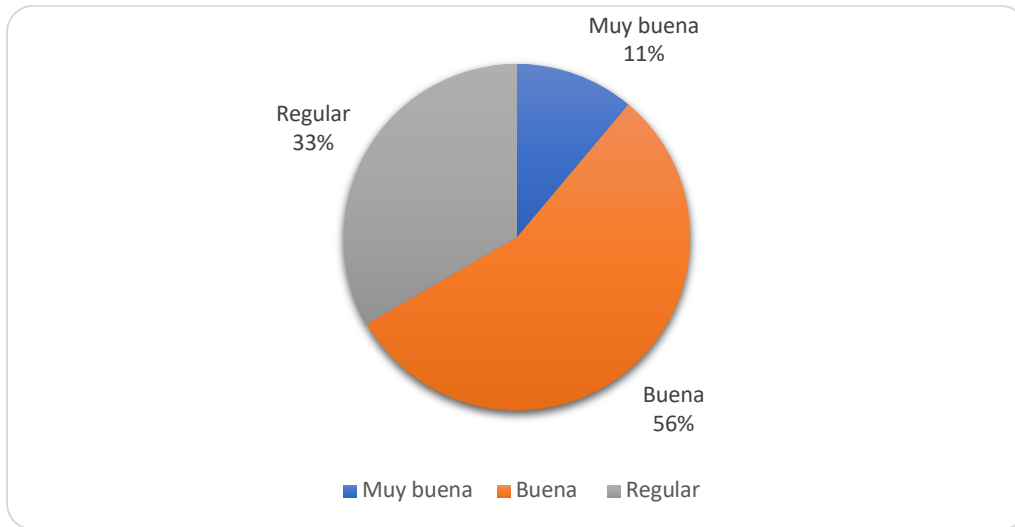


Figura 7. Comprensión de la fuerza centrípeta
Fuente: Elaboración propia

Los datos presentados en la Figura 7, representa las respuestas del estudiantado en el test de salida, específicamente en la pregunta 2 de la sección dedicada a la comprensión de conceptos científicos: ¿Cómo evalúas tu comprensión de la fuerza centrípeta y su relación con movimientos circulares? Se observa que un 56% de estudiantes consideran que su comprensión hacia la fuerza centrípeta es “buena”, un 33% indicó que su percepción de los conceptos es “regular” y únicamente un 11% del estudiantado afirmó que su comprensión es “muy buena”. Asimismo, es relevante señalar que ningún estudiante manifestó tener un nivel de comprensión baja o muy baja sobre la fuerza centrípeta.

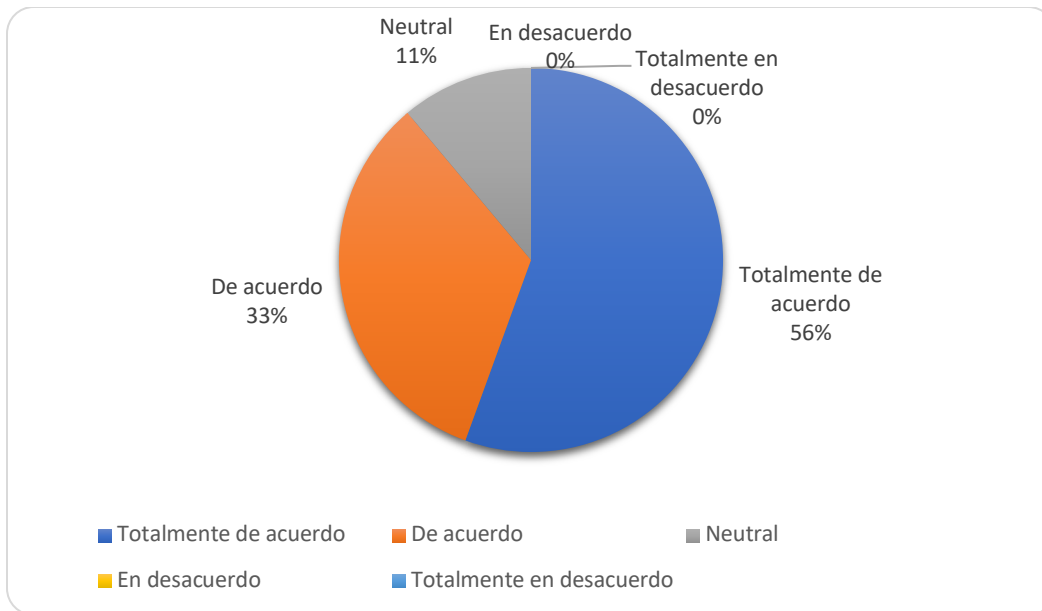


Figura 8. Explicar la Fuerza de Gravitatoria
Fuente: Elaboración propia

Los datos presentados en la Figura 7, representa las respuestas del estudiantado en el test de salida, específicamente en la pregunta 3 de la sección dedicada a la comprensión de conceptos científicos: Después de la actividad, ¿sientes que puedes explicar cómo funciona la fuerza gravitatoria y cómo se relaciona con los objetos en el espacio? Se observa que un 56% del estudiantado es capaz de explicar cómo funciona la fuerza gravitatoria, con un 33% los estudiantes de consideran que están de acuerdo en poder explicar el funcionamiento de la fuerza gravitatoria, un 11% es neutral en el entendimiento de la fuerza gravitatoria. Y cabe destacar que ningún estudiante opto por las alternativas “desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo” con respecto a la explicación de la fuerza gravitatoria.

En el test de salida, la pregunta 3 plantea: ¿Qué fuerza consideras más relevante para el proyecto que desarrollaste? ¿Por qué?, se presentan tres repuestas de estudiantes que respaldaran el 56% que afirma poder explicar el funcionamiento de la fuerza gravitatoria.

3. ¿Qué fuerza consideras más relevante para el proyecto que desarrollaste? ¿Por qué?

La fuerza gravitatoria, ya que sus ejemplos se pueden explicar en la vida cotidiana y en el universo. Además ayuda a entender muchos casos del funcionamiento de nuestra vida diaria.

3. ¿Qué fuerza consideras más relevante para el proyecto que desarrollaste? ¿Por qué?

Fuerza gravitatoria, este tipo de fuerza abarca muchas temas.

3. ¿Qué fuerza consideras más relevante para el proyecto que desarrollaste? ¿Por qué?

La fuerza de atracción gravitatoria para mí ya que me llama la atención y siento que todo el resto de fuerzas dependen de esta.

4.1.4 Conexión con el Mundo Real y Evaluación de la Actividad

Estos resultados indican que el enfoque pedagógico fue bien recibido, aunque algunos conceptos requieren un enfoque más profundo para consolidar el aprendizaje

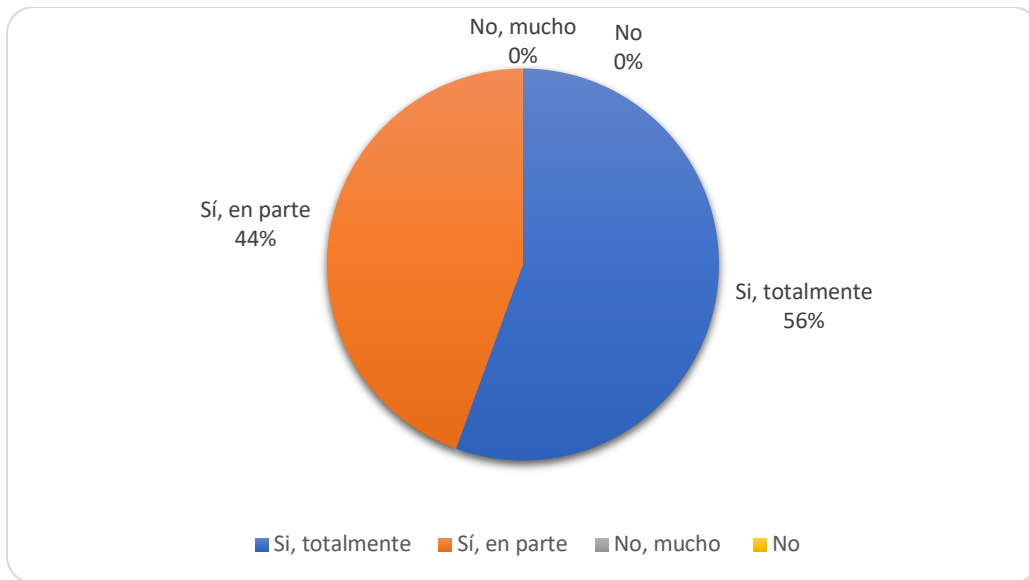


Figura 9. Relacionar fuerzas centrales con experiencia en tiempo real.
 Fuente: Elaboración propia

Los datos presentados en la Figura 9, representa las respuestas del estudiantado en el test de salida, específicamente en la pregunta 6 de la sección dedicada a la comprensión de conceptos científicos: ¿Lograste relacionar los conceptos de fuerza eléctrica, fuerza centrípeta y fuerza gravitatoria con problemas o situaciones del mundo real? Evidenciando que un 56% del estudiantado si logra la relación de las fuerzas centrales con el mundo real y un 44% “si, en parte”, aquí también se observa, según la apreciación del estudiando, nadie quedo sin saber las relaciones entre las fuerzas.

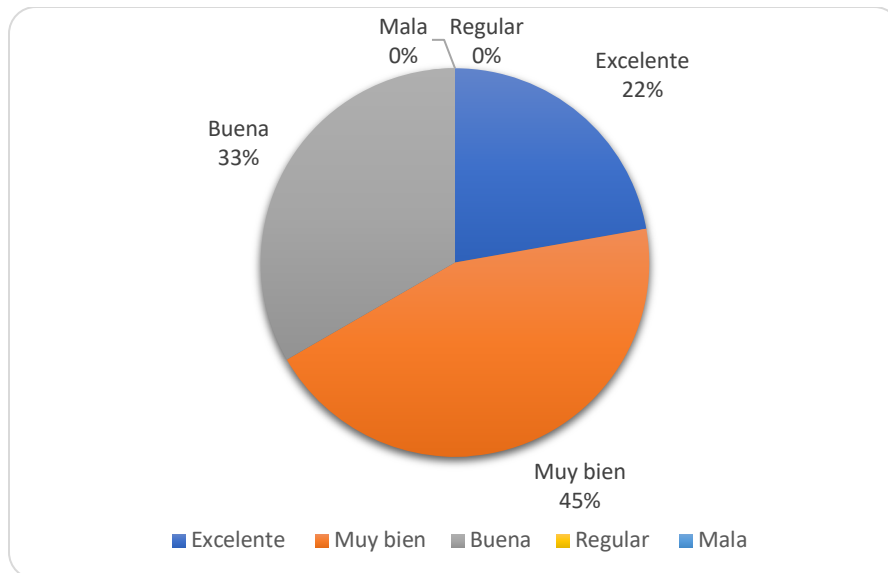


Figura 10. Calificación del estudiantado al proyecto de innovación
Fuente: Elaboración propia

Los datos presentados en la Figura 10, representa las respuestas del estudiantado en el test de salida, específicamente en la pregunta 7 de la sección dedicada a la comprensión de conceptos científicos: En general, ¿cómo calificarías esta actividad para aprender sobre fuerza eléctrica, fuerza centrípeta y fuerza gravitatoria?, un 22% del estudiantado evaluó con un “excelente” la actividad, un 45% evalúa el proyecto con un “muy bueno” y un 33% con un “bueno”.

En este contexto, el test de salidas incluye la pregunta: ¿Recomendarías usar la metodología *Design Thinking* en otras materias o conceptos científico? ¿Por qué?, donde se obtienen respuestas positivas que se vinculan con la pregunta anterior sobre la calificación de esta innovación, alcanzando un 45% en la categoría de muy buena y en esta pregunta abierta, el estudiantado efectivamente respalda el uso de esta metodología

6. ¿Recomendarías usar la metodología *Design Thinking* en otras materias o conceptos científicos? ¿Por qué?
 Si, Por que fue muy facil de usar esta metodologia y destacando que se Aprende bastante en Varia aspectos

6. ¿Recomendarías usar la metodología Design Thinking en otras materias o conceptos científicos? ¿Por qué?

Sí, porque cada proceso ayuda a conocer el tema desde lo más básico.

6. ¿Recomendarías usar la metodología Design Thinking en otras materias o conceptos científicos? ¿Por qué?

Sí, para que gente, que le complique el Área de la materia, lo comprenda de forma más sencilla.

6. ¿Recomendarías usar la metodología Design Thinking en otras materias o conceptos científicos? ¿Por qué?

Tal vez, solo me ayudaría a memorizar pero si tengo poco tiempo resultaría estresante.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y REFLEXION

En esta tesis se implementó una innovación didáctica que busca validar la propuesta de actividades pedagógica basadas en el *Design Thinking*, creada para fomentar el aprendizaje significativo de las y los estudiantes del plan diferenciado de Física, en Chile.

Para ello, se plantearon los dos objetivos específicos:

- OE1: Analizar el desarrollo de las habilidades en las y los estudiantes promovidas por el *Design Thinking*.
- OE2: Analizar la percepción y actitud de las y los estudiantes hacia el aprendizaje de la Física y la metodología *Design Thinking*, a través de datos obtenidos en encuestas pre y post implementación.

Con respecto al objetivo específico 1, que enfatizó las habilidades de empatizar, definir, idear, prototipar, evaluar, colaborar, pensamiento crítico, solución de problemas. Las figuras 2 y 3 muestran la apreciación del estudiantado sobre estas habilidades antes y después de la aplicación del *Design Thinking* donde comunicar ideas, trabaja en equipo y la adaptabilidad fueron las más

desarrolladas. Además, empatizar fue una habilidad que el estudiantado mejoró considerable al término del proyecto. Por otra parte, prototipar, pensamiento crítico y resolución de problemas para el estudiantado fue difícil desarrollar estas habilidades, por lo que sería apropiado reestructurar el proyecto para lograr un mejor alcance en estas habilidades.

Con respecto al objetivo específico 2 que enfatiza en percepción y actitud del aprendizaje, en las figuras 4 y 5 se logra apreciar como la motivación del estudiantado antes de la realización del proyecto influye en un alto porcentaje de satisfacción al término de toda la experiencia. Por otra parte, las figuras 6, 7 y 8 nos muestran las apreciaciones del estudiantado al lograr comprender conceptualmente de fuerza centrípeta, fuerza eléctrica y fuerza gravitatoria, donde se puede observar que la fuerza centrípeta y eléctrica sigue siendo un desafío de aprendizaje a pesar de que en el gráfico 8 donde relacionan las fuerzas centrales con problemas o situaciones del mundo real no se condice con la parte netamente conceptual. Según estos resultados podemos decir que esta innovación no es cien por ciento eficaz relacionado a la comprensión de conceptos Físicos, especialmente la fuerza centrípeta y la fuerza eléctrica. Pero según la apreciación el estudiantado si relaciona los conceptos físicos con su entorno y pueden explicar a sus pares.

Esta innovación didáctica, utilizando la metodología *Design Thinking* se llevó a cabo con estudiantes que ya han participado en proyectos de otras disciplinas, lo que fue favorable para su implementación y desarrollo. La docente utiliza esta motivación de manera beneficiosa para lograr un aprendizaje activo y significativo, ya que el estudiantado siente que puede explicar y relacionar las fuerzas centrales al término del proyecto, gracias a la exploración, la experimentación y los errores en las distintas etapas de esta metodología, pero también, tomando en cuenta que por separado quedan dos fuerzas débiles en el aprendizaje. Además, las habilidades de empatizar y trabajo en equipo se desarrollaron de manera efectiva a lo largo de todo el proyecto, algo que no se evidenció en papel, pero si se vivió en el quehacer estudiantil y docente, lo que contribuye a fortalecer la inteligencia emocional y el desarrollo de la neuroeducación durante todo proceso.

Por otro lado, en el transcurso del proceso, solo se realizaron observaciones y conversaciones con estudiantes para mejorar cada etapa. Esto no se evidenció a través de ninguna rúbrica o lista de cotejo que pudiera identificar o medir las fases más deficientes para el estudiantado y generar

estrategias de trabajo para la próxima ejecución. Además, no se evidenció la presentación del prototipo, lo cual habría sido crucial para este estudio, ya que tendría evidencia clara sobre el aprendizaje de conceptos en la Física, y no solo las apreciaciones del estudiantado.

Si bien, el estudiantado ha participado previamente en proyectos, ellos no han sido en el área de las ciencias, por esta razón la innovación representa un progreso en los lineamientos del establecimiento y en lo que las y los estudiantes esperan de las clases de ciencias, especialmente de Física. A partir de la implementación de este proyecto, se determinó por la Unidad Técnica Pedagógica (UTP) que en el electivo de Física para tercero y cuarto medio se debe adaptar una innovación didáctica cada año. Esto añade un valor extra a la enseñanza y didáctica de la Física, ya que el docente a cargo de este ramo tendrá que crear obligatoriamente un proyecto a desarrollar. El estudiantado que opte por la asignatura podrá mejorar o adquirir habilidades que antes no se consideraban en ciencias.

Uno de los problemas que tuvo esta investigación fue la restricción temporal, dado que el establecimiento donde se realizó prioriza el desarrollo de los planes y programas del Ministerio de Educación, y permite la realización de proyectos únicamente conforme se va cumpliendo con este programa. Esto restringe el tiempo de desarrollo proporcionando a solo dos semanas de trabajo. Esta situación impacta considerablemente en la ejecución de este proyecto, ya que cada etapa requería un desarrollo adecuado que no se alcanzó ni evidenció.

Para próximas implementaciones, se sugiere presentar el proyecto de manera clara al colegio y solicitar tiempo de desarrollo adicional. Esto permitiría generar más actividades que fomenten las habilidades blandas, interpersonales y características de *Design Thinking*, logrando alcanzar los objetivos de la metodología.

Como conclusión final, esta clase de actividades contribuyen a la didáctica de la física, dado que representan una reciente introducción en el ámbito escolar, donde apenas comienza a manifestarse y evidenciarse el uso de estas estrategias que anteriormente solo se aplicaban en la educación superior. Asimismo, es fundamental destacar que esta metodología se utiliza para desarrollar habilidades y esta investigación incorporó el aspecto conceptual del área, por la cual no hay mucha evidencia sobre cómo la metodología *Design Thinking* ayuda en la adquisición de contenido por parte del estudiantado. Este último punto todavía está en proceso de desarrollo,

ya que el estudio solo analizó la percepción del estudiantado respecto sus conocimientos, sin ofrecer evidencia concreta sobre si realmente comprendieron o no los conceptos físicos abordados a lo largo de toda la implementación.

Como profesor de Física y futura didacta en Ciencias Naturales y Matemáticas, es gratificante llevar a cabo un proyecto de innovación didáctica en Física con estudiantes que no han tenido experiencia previa con la asignatura. Desde mi rol como docente, percibo las deficiencias de mi ante la enseñanza de la Física, dado que no he implementado estos proyectos desde primero medio, una situación que debo mejorar conforme la institución vaya innovando y creando una cultura al respecto de ello. Además, en mi revisión de literatura, encontré numerosos estudios y actividades que resultan ser interesantes para incorporar en mis clases.

La creación de esta propuesta de innovación didáctica utilizando la metodología *Design Thinking* y su implementación marca un hito significativo en mi trayectoria como docente. He descubierto que soy capaz de buscar y adoptar nuevas estrategias para la planificación de mis clases, y lograr aprendizaje significativo en mis estudiantes.

CAPITULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acosta Concha, H. G. (2015). *Design thinking: Innovación educativa para adultos*.
reponame:Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional.
<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/1947>

Anguita Acero, J. M., López, E., Chicharro, M., González, A. (2023). *Educación Física en Primaria: Enseñanza competencial a través del Design Thinking*. En *Educación y sociedad: claves interdisciplinarias* (pp. 94-102). Ediciones Octaedro.

Altopied, M., y Murillo, P. (2010). PRÁCTICAS INNOVADORAS EN ESCUELAS ORIENTADAS HACIA EL CAMBIO: ÁMBITOS Y MODALIDADES. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 14(1), 47-70.

Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (2000). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2a. ed.). Trillas.

Barbosa-Quintero, G. M., Estupiñán-Ortiz, B. L., & Estupiñán-Castro, B. J. (2023). La metodología activa Design Thinking para mejorar y transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Ibero-American Journal of Education & Society Research*, 3(1), Article 1.
<https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i1.600>

Benavides, K., Aguilar, G., & Benavides, Y. (2021). Aplicación de Design Thinking como metodología para el aprendizaje en cursos universitarios. En *Libro de Actas de las VIII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC, Las Palmas de Gran Canaria, 18 y 19 de noviembre de 2021*, p. 183-191. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). <https://accedacris.ulpgc.es/jspui/handle/10553/113228>

Cueva, M. R. T., Guano, G. del P. J., León, A. E. S., Gualotuña, S. T., & Sánchez, L. del R. S. (2023). Neuroeducación en los ambientes escolares. Un despertar desde el binomio: Emoción-aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), Article 2.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5298

Currículum 3° y 4° medio. (s. f.). Currículum Nacional. MINEDUC. Chile. Recuperado 12 de diciembre de 2023, de <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Secciones/3-y-4-medio/133992:Curriculum-3-y-4-medio>

Díaz, F., y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista* (3a. ed.). McGraw-Hill.

Escobar, E. H., Govea, J. F., Frausto, C. G. Á., León, R. G., Banda, M. I. Á., & Ramírez, J. A. G. (2024). Impacto de la tutoría académica en el desarrollo de habilidades blandas en estudiantes preuniversitarios. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 28. <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/4338>

Garbanzo-Vargas, G. M. (2016). Desarrollo organizacional y los procesos de cambio en las instituciones educativas, un reto de la gestión de la educación. *Revista Educación*, 40(1), 67-87. <https://doi.org/10.15517/revedu.v40i1.22534>

García, Y. E. (2020). Estrategia para desarrollar habilidades blandas en estudiantes de 6to grado de la Escuela Primaria Ervido Créales. *UCE Ciencia. Revista de postgrado*, 8(2), Article 2. <https://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/195>

Gómez Mercado, B. I., & Oyola Mayoral, M. C. (2012). *Estrategias didácticas basadas en el uso de TIC aplicadas en la asignatura de Física en educación media*. Escenarios, 10(1), 17-28

González Garzón, J. E. (2024). Robótica en la enseñanza del movimiento rectilíneo y sus variables en estudiantes de décimo, Cali, Colombia. *Ciencia Y Educación*, 5(10.1), 123 - 132. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13953255>

Izquierdo, M. I., Calero, C. G., & Lázaro, D. G. (2022). DESIGN THINKING, UNA METODOLOGÍA PARA FOMENTAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. *Revista Ingeniería Industrial*, 21. <https://doi.org/10.22320/S07179103/2022.01>

Kho, J., Chai, C., Wong, B. & Hong, H. (2015). *Design Thinking for education. Conceptions and applications in teaching and learning*. Singapur: Springer

Lande, M. (2010). *Underpinnings for Learning Design Thinking: Mindsets and Processes for Becoming an Adaptive Design Thinker*.

Latorre-Coscolluela, C., Vázquez-Toledo, S., Rodríguez-Martínez, A., & Liesa-Orús, M. (2020). Design Thinking: Creatividad y pensamiento crítico en la universidad. *Revista electrónica de investigación educativa*, 22. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e28.2917>

Lima, I. P. F., Lima, G. P. F., Braga, F. I. P., Menezes, D. B., & Vasconcelos, F. H. I. (2024). O design thinking e a fabricação em 3d de experimentos físicos. *revista foco*, 17(2), e4489. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n2-104>

Llanos, J., Machuca, Y. J., & Cáceres, M. G. (2023). Inteligencia emocional y el aprendizaje significativo en los estudiantes de la facultad de educación de la universidad nacional de Cajamarca. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 11398-11414. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4207

Ministerio de Educación. (2021). *Unidad 2 Física 3°-4° Medio FD Ciencias*. Unidad de Currículum y Evaluación. [Programa HC: Física - Currículum Nacional. MINEDUC. Chile.](#)

Ministerio de Educación de Chile. (s.f.). Líneas estratégicas. Innovación Mineduc. <https://www.innovacion.mineduc.cl/l%C3%ADneas-estrat%C3%A9gicas>

Miranda-Núñez, Y. R. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 7(13), Article 13. <https://doi.org/10.35381/r.k.v7i13.1643>

Miranda, M. (2021). *Implementación del Design Thinking en el alumnado de educación y su efecto con la autoestima, felicidad y satisfacción con la vida*. (Tesis de doctoral). Universidad de Zaragoza. <https://zagan.unizar.es/record/109558/files/TESIS-2022-024-pdf>

Mora-Coto, G. M., & Rodríguez-Valerio, D. (2023). Aplicación de neuroeducación y el Design Thinking como estrategia didáctica en el aula universitaria. Experiencia en el curso Métodos Cuantitativos I de la carrera de Bibliotecología y Ciencias de la Información de la Universidad de Costa Rica. *Información, cultura y sociedad*, 49, Article 49. <https://doi.org/10.34096/ics.i49.12871>

Moreira, M. A., & Greca, I. M. (2003). Cambio conceptual: Análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. *Ciência & Educação (Bauru)*, 9(2), 301-315. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200010>

Moreno, C. Y. (2024). *¡Girando hacia la comprensión! Exploración de la dinámica del movimiento circular con estudiantes de grado décimo a través de experimentos pedagógicos*. <https://hdl.handle.net/1992/73801>

Nguyen, T., Martinez, L., & Gómez, F. (2025). Aplicación del Design Thinking en aulas de ciencias: un estudio empírico. *Journal of Science Education*, 18(2), 102–120.

Ortega, P., Ramírez, M. E., Torres, J. L., López, A. E., Servín, C. Y., Suárez, L., & Ruiz, B. (2007). Modelo De Innovación Educativa. Un Marco Para La Formación Y El Desarrollo De Una Cultura De La Innovación. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(1), 145-173.

Pacheco, A. (2024). Serious Game for Physics as an Active and Gamified Learning Strategy <https://arxiv.org/abs/2407.10057>

Panergayo, V., & Prudente, R. (2024). Evaluación del impacto del Design Thinking en la educación científica. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*, 8(1), 15–30.

Pascual Ochando, H. M. (2021). *Design thinking innovando para motivar en aprendizaje significativo*. En **V. Arufe Giráldez (Coord.)**, *Actas del 4º Congreso Mundial de Educación EDUCA 2021* (pp. 967-972). Educa

Plattner, H., Meinel, C. & Leifer, L. (2015). *Design Thinking Research. Building Innovators*. Switzerland: Springer.

Razali, N., Yusof, N., & Rahman, M. (2022). Impact of Design Thinking on student creativity in science education. *Journal of Educational Innovation*, 12(3), 45–60.

Rodríguez, M. F., & Acurio, S. A. (2021). Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática. Un enfoque teórico. *Revista Científica UISRAEL*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.394>

Rodríguez Valerio, D. M. (2022). Creación de productos innovadores para bibliotecas aplicando Design Thinking: Experiencia en un curso virtual de mercadeo. *Investigación bibliotecológica*, 36(92), 13-31. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2022.92.58594>

Schön, D. (1983). *The reflective practitioner. How professionals think in action*. New York: Basic Books

Sotomayor, M. J. M., & Balseca, L. E. R. (2023). IMPORTANCIA DE LAS HABILIDADES BLANDAS EN EL PROYECTO DE VIDA DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA MEDIA. *Chakiñan, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 21, Article 21. <https://doi.org/10.37135/chk.002.21.13>

Vera-Sagredo, A., Constenla-Núñez, J., & Jara-Coatt, P. (2022). Actitudes y capacidades frente a la innovación educativa: Desde la percepción de docentes y directivos de establecimientos educativos de la región del Biobío, Chile. *Entramado*, 18(2), Article 2. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.8478>

Villegas, M. (s. f.). *Dimensiones del aprendizaje. Manual del maestro*. Recuperado 24 de junio de 2024, de [https://www.academia.edu/9133338/Dimensiones del aprendizaje Manual del maestro](https://www.academia.edu/9133338/Dimensiones_del_aprendizaje_Manual_del_maestro)

Anexo 1



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAGISTER EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS MATEMÁTICAS
NADIA ALEXANDRA FUENTES FUENZALIDA

Encuesta Inicial de Expectativas – Proyecto

Objetivo: Conocer las expectativas y percepciones de las y los estudiantes antes de iniciar un proyecto, para guiar mejor el proceso de aprendizaje.

Datos Generales

Nombre (opcional):

Edad:

Curso:

Instrucciones: Marca con una X tu respuesta

Expectativas Iniciales

1. ¿Has participado en algún proyecto anteriormente?
 - a) Sí
 - b) No

2. ¿Qué tanto conoces sobre el proceso de creación y participación de un proyecto?
 - a) Muy bien
 - b) Bien
 - c) Algo
 - d) Muy poco
 - e) Nada

3. ¿Qué esperas aprender o mejorar a través de este proyecto? (Selecciona hasta 3 opciones)
 - a) Pensamiento creativo
 - b) Habilidades de resolución de problemas
 - c) Trabajo en equipo
 - d) Empatía hacia los participantes
 - e) Habilidad para prototipar
 - f) Comunicación de ideas
 - g) Adaptabilidad
 - h) Otro: _____

4. ¿Qué habilidades personales te gustaría desarrollar o mejorar durante este proyecto?
 - a) Autoconfianza
 - b) Gestión del tiempo
 - c) Comunicación efectiva
 - d) Liderazgo
 - e) Capacidad de colaboración
 - f) Otra: _____

5. ¿Cuál de los siguientes aspectos del proyecto te resulta más interesante?
- a) Identificación de problemas y necesidades
 - b) Proceso de ideación de soluciones
 - c) Construcción de prototipos
 - d) Testeo y retroalimentación
 - e) Presentación de resultados finales
6. ¿Qué tan importante es para ti que el proyecto tenga un impacto positivo en la comunidad objetivo?
- a) Muy importante
 - b) Importante
 - c) Neutral
 - d) Poco importante
 - e) Nada importante
7. ¿Cómo te gustaría sentirte al finalizar el proyecto? (Selecciona hasta 3 opciones)
- a) Orgulloso/a de los resultados
 - b) Satisfecho/a con mi participación y aprendizaje
 - c) Con mayor autoconfianza
 - d) Inspirado/a para trabajar en nuevos proyectos
 - e) Con habilidades prácticas para resolver problemas
 - f) Conectado/a con mis compañeros de equipo
 - g) Otro: _____
8. ¿Tienes alguna preocupación respecto al proyecto?
- a) Sí
 - b) No
9. Si respondiste "Sí" en la pregunta anterior, ¿qué es lo que más te preocupa?
- a) Complejidad del proceso
 - b) Falta de habilidades o conocimientos previos
 - c) Trabajo en equipo
 - d) Tiempo disponible para el proyecto
 - e) Lograr un buen resultado final
 - f) Otro: _____
10. ¿Cuál de las siguientes etapas crees que te resultará más desafiante?
- a) Empatizar
 - b) Definir el problema
 - c) Idear soluciones
 - d) Prototipar
 - e) Testear

Comentarios Adicionales

1. ¿Qué recursos o apoyo te gustaría tener durante el proyecto para sentirte más seguro/a?

2. Comentarios adicionales o expectativas que te gustaría compartir:

Anexo 2



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAGISTER EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS MATEMÁTICAS
NADIA ALEXANDRA FUENTES FUENZALIDA

Encuesta final

Objetivo: Recabar opiniones sobre la experiencia para mejorar futuras implementaciones de Design Thinking en el aula.

Datos Generales

Nombre (opcional):

Edad:

Curso:

Instrucciones: Marca con una X tu respuesta

Evaluación del Proceso de Design Thinking

1. ¿Cuál fue tu experiencia general con el desarrollo completo del Design Thinking?
 - a) Muy positiva
 - b) Positiva
 - c) Neutral
 - d) Negativa
 - e) Muy negativa

2. ¿Cuáles de las siguientes fases te resultaron más desafiantes? (Puedes seleccionar más de una)
 - a) Empatizar
 - b) Definir el problema
 - c) Idear soluciones
 - d) Prototipar
 - e) Testear

3. ¿Sientes que el Design Thinking te ayudó a mejorar tu capacidad para identificar y resolver problemas de manera creativa?
 - a) Mucho
 - b) Bastante

- c) Algo
- d) Poco
- e) Nada

4. ¿Cómo calificarías tu nivel de colaboración con el equipo durante el proceso?

- a) Excelente
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Deficiente

5. ¿Cuánto crees que has mejorado en las siguientes áreas?

(Escala: 1 = No mejoré en absoluto, 5 = Mejoré muchísimo)

- Pensamiento creativo: __
- Solución de problemas: __
- Comunicación: __
- Empatía: __
- Trabajo en equipo: __

6. ¿Consideras que el Design Thinking cambió la forma en que abordarías futuros problemas o proyectos?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco

7. ¿Cómo te sentiste al comenzar el proyecto?

- a) Emocionada/o
- b) Motivada/o
- c) Nerviosa/o
- d) Insegura/o
- e) Indiferente

8. Durante el proyecto, ¿experimentaste algún tipo de frustración?

- a) Sí, varias veces
- b) Sí, ocasionalmente
- c) No, casi nunca
- d) No, nunca

9. ¿Te sentiste apoyado/a por tus compañeros y profesores durante el proceso?

- a) Siempre
- b) La mayor parte del tiempo
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

10. ¿Cómo describirías tus emociones al presentar el proyecto final?
- a) Muy satisfecho/a y orgulloso/a
 - b) Satisfecho/a
 - c) Ansioso/a
 - d) Inseguro/a
 - e) Frustrado/a
11. ¿Crees que el Design Thinking ayudó a mejorar tu autoconfianza en el trabajo en equipo y en la resolución de problemas?
- a) Mucho
 - b) Bastante
 - c) Algo
 - d) Poco
 - e) Nada
12. ¿Te sientes satisfecho/a con el resultado final?
- a) Muy satisfecho/a
 - b) Satisfecho/a
 - c) Neutral
 - d) Insatisfecho/a
 - e) Muy insatisfecho/a
13. ¿Qué tan útil consideras que fue el feedback recibido durante la fase de pruebas?
- a) Muy útil
 - b) Útil
 - c) Neutral
 - d) Poco útil
 - e) Nada útil
14. ¿Qué mejoraste o aprendiste en el desarrollo el Design Thinking? (Selecciona hasta 3 opciones)
- a) Pensamiento creativo
 - b) Habilidades de resolución de problemas
 - c) Trabajo en equipo
 - d) Empatía hacia los participantes
 - e) Habilidad para prototipar
 - f) Comunicación de ideas
 - g) Adaptabilidad
 - h) Otro: _____
15. ¿Qué habilidades personales te gusto desarrollar o mejorar durante el proceso?

- a) Autoconfianza
- b) Gestión del tiempo
- c) Comunicación efectiva
- d) Liderazgo
- e) Capacidad de colaboración
- f) Otra: _____

Comprensión de conceptos científicos

1. ¿Qué tan claro te quedó el concepto de fuerza eléctrica después de realizar la actividad?
 - a) Muy claro
 - b) Claro
 - c) Algo claro
 - d) Poco claro
 - e) Nada claro

2. ¿Cómo evalúas tu comprensión de la fuerza centrípeta y su relación con movimientos circulares?
 - a) Muy buena
 - b) Buena
 - c) Regular
 - d) Baja
 - e) Muy baja

3. Después de la actividad, ¿sientes que puedes explicar cómo funciona la fuerza gravitatoria y cómo se relaciona con los objetos en el espacio?
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Neutral
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo

4. ¿Crees que la metodología Design Thinking te ayudó a entender mejor los conceptos de las fuerzas estudiadas?
 - a) Sí, mucho
 - b) Sí, algo
 - c) Neutral
 - d) No, poco
 - e) No, nada

5. ¿Qué etapa de Design Thinking (Empatizar, Definir, Idear, Prototipar, Evaluar) consideras que fue más útil para comprender las fuerzas?
 - a) Empatizar

- b) Definir
 - c) Idear
 - d) Prototipar
 - e) Probar
6. ¿Lograste relacionar los conceptos de fuerza eléctrica, fuerza centrípeta y fuerza gravitatoria con problemas o situaciones del mundo real?
- a) Sí, totalmente
 - b) Sí, en parte
 - c) No mucho
 - d) No
7. En general, ¿cómo calificas esta actividad para aprender sobre fuerza eléctrica, fuerza centrípeta y fuerza gravitatoria?
- a) Excelente
 - b) Muy buena
 - c) Buena
 - d) Regular
 - e) Mala

Retroalimentación y Mejoras (respuestas abiertas)

1. ¿Qué aspectos del proyecto mejorarías para futuras actividades de Design Thinking?

2. ¿Hubo algún recurso o apoyo adicional que te hubiera gustado tener durante el proyecto?

3. ¿Qué fuerza consideras más relevante para el proyecto que desarrollaste? ¿Por qué?

4. ¿Qué fue lo más interesante o novedoso que aprendiste durante esta actividad?

5. Si pudieras cambiar algo del proyecto o la actividad, ¿qué sería?

6. ¿Recomendarías usar la metodología Design Thinking en otras materias o conceptos científicos? ¿Por qué?

Anexo 3

	Preguntas														
1	¿Has participado en algún proyecto anteriormente	Si	9	No	0										
2	¿Qué tanto conoces sobre el proceso de creación y participación de un proyecto?	Muy bien	1	Bien	4	Algo	4								
3	¿Qué esperas aprender o mejorar a través de este proyecto?	Pensamiento critico	3	Resolución de problemas	6	Trabajo en equipo	5	Empatía	0	Prototipar	5	Comunicación	4	Adaptabilidad	4
4	¿Qué habilidades personales te gustaría desarrollar o mejorar durante este proyecto?	Autoconfianza	2	Gestión del tiempo	5	Comunicación efectiva	1	Liderazgo	0	Capacidad de colaboración	1				
5	¿Cuál de los siguientes aspectos del proyecto te resulta más interesante?	Identificación de problemas y necesidades	0	Proceso de ideación de soluciones	3	Construcción de prototipo	3	Testeo y Retroalimentación	2	Presentación de resultados finales	1				
6	¿Qué tan importante es para ti que el proyecto tenga un impacto positivo en la comunidad objetivo?	Muy importante	2	Importante	3	Neutral	3	Poco importante	1	Nada importante	0				

7	¿Cómo te gustaría sentirte al finalizar el proyecto? (Selecciona hasta 3 opciones)	Orgullosa	4	Satisfecha	3	Mayor autoconfianza	3	Inspirada	3	Resolver problemas	4	Conexión con el equipo	3		
8	¿Tienes alguna preocupación respecto al proyecto?	Si	7	No	2										
9	Si respondiste "Sí" en la pregunta anterior, ¿qué es lo que más te preocupa	Buen resultado final	5	Complejidad del proceso	1	Tiempo disponible	1								
10	¿Cuál de las siguientes etapas crees que te resultará más desafiante?	Empatizar	1	Definir el problema	2	Idear soluciones	4	Prototipar	2	Testear	0				

Tabla 4. Clasificación de respuesta del estudiantado al test de entrada

Anexo 4

	Preguntas													
1	¿Cuál fue tu experiencia general con el desarrollo completo del Design Thinking?	Muy Positiva		Positiva	6	Neutral	3	Negativa		Muy Negativa				
2	¿Cuáles de las siguientes fases te resultaron más desafiantes? (Puedes seleccionar más de una)	Empatizar		Definir el problema	4	Idear Soluciones	1	Prototipar	2	Testear	3			
3	¿Sientes que el Design Thinking te ayudó a mejorar tu capacidad para identificar y resolver problemas de manera creativa?	Mucho		Bastante	4	Algo	5	Poco		Nada				
4	¿Cómo calificarías tu nivel de colaboración con el equipo durante el proceso?	Excelente	8	Buena	1	Regular		Deficiente						
5	Mejoramiento													
6	¿Consideras que el Design Thinking cambió la forma en que abordarías futuros problemas o proyectos?	Mucho	3	Algo	6	Poco								
7	¿Cómo te sentiste al comenzar el proyecto?	Emocionada		Motivada	5	Nerviosa	2	Insegura	2	Indiferente				
8	Durante el proyecto, ¿experimentaste algún tipo de frustración?	Si, varias veces		Si, ocasionalmente	5	No, casi nunca	3	No, nunca	1					

9	¿Te sentiste apoyado/a por tus compañeros y profesores durante el proceso?	Siempre	2	La mayor parte del tiempo	5	A veces	2	Rara vez		Nunca					
10	¿Cómo describirías tus emociones al presentar el proyecto final?	Muy satisfecha y orgullosa	1	Satisfecha	8	Ansiosa	0	Insegura	0	Frustrada	0				
11	¿Crees que el Design Thinking ayudó a mejorar tu autoconfianza en el trabajo en equipo y en la resolución de problemas?	Mucho	3	Bastante	6	Algo	1	Poco	0	Nada	0				
12	¿Te sientes satisfecho/a con el resultado final?	Muy satisfecha	1	Satisfecha	2	Neutral	6	Insatisfecha		Muy Insatisfecha					
13	¿Qué tan útil consideras que fue el feedback recibido durante la fase de pruebas?	Muy útil		útil	2	Neutral	7	Poco Útil		Nada Útil					
14	¿Qué mejoraste o aprendiste en el desarrollo el Design Thinking? (Selecciona hasta 3 opciones)	Pensamiento creativo	1	Habilidades de resolución de problemas	4	Trabajo en equipo	5	Empatía hacia los participantes	4	Habilidad para prototipar	1	Comunicación de ideas	5	Adaptabilidad	4
15	¿Qué habilidades personales te gusto desarrollar o mejorar durante el proceso?	Autoconfianza	3	Gestión de tiempo	0	Comunicación efectiva	2	Liderazgo	0	Capacidad de colaboración	4				

Tabla 5. Clasificación de respuesta del estudiantado al test de salida

Anexo 5

Preguntas										
1 ¿Qué tan claro te quedó el concepto de fuerza eléctrica después de realizar la actividad?	Muy Claro	1	Claro	1	Algo Claro	5	Poco Claro	2	Nada Claro	
2 ¿Cómo evalúas tu comprensión de la fuerza centrípeta y su relación con movimientos circulares?	Muy buena	1	Buena	5	Regular	3	Baja		Muy baja	
3 Después de la actividad, ¿sientes que puedes explicar cómo funciona la fuerza gravitatoria y cómo se relaciona con los objetos en el espacio?	Totalmente de acuerdo	5	De acuerdo	3	Neutral	1	En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	

4	¿Crees que la metodología Design Thinking te ayudó a entender mejor los conceptos de las fuerzas estudiadas?	Si, mucho		Si, algo	9	Neutral		No, poco		No, nada	
5	¿Qué etapa de Design Thinking (Empatizar, Definir, Idear, Prototipar, Evaluar) consideras que fue más útil para comprender las fuerzas?	Empatizar		Definir	3	Idear	3	Prototipar	3	Probar	
6	¿Lograste relacionar los conceptos de fuerza eléctrica, fuerza centrípeta y fuerza gravitatoria con problemas o situaciones del mundo real?	Si, totalmente	5	Si, en parte	4	No, mucho		No			
7	En general, ¿cómo calificas esta actividad para aprender sobre fuerza eléctrica, fuerza centrípeta y fuerza gravitatoria?	Excelente	2	Muy buena	4	Buena	3	Regular		Mala	

Tabla 6. Clasificación de respuesta del estudiantado al test de salida sección de conocimiento

