



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

**“Propuesta didáctica interdisciplinaria para fortalecer la autopercepción académica en
estudiantes de primero medio en la asignatura de Física.”**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN EN FÍSICA Y
TÍTULO DE PROFESOR EN FÍSICA CON MENCIÓN EN CIENCIAS NATURALES

AUTORA: Valentina Antonia Hormazábal Díaz
PROFESOR GUÍA: Isabel Quintrileo

SANTIAGO DE CHILE, (Marzo) 2026



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Informe de Aprobación

TESINA Y EXAMEN DE TÍTULO

Se informa a la Dirección del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Básicas que la Tesina y Examen de Título presentados por la candidata

Valentina Hormazábal

Ha sido aprobada por la comisión informante de Tesina y Examen de Título como requisito para optar al Grado de Licenciada en Educación en Física y Título de Profesora de Física, mención en Ciencias Naturales, en el Examen de Defensa de Tesina rendido el día

.....

Profesora Guía Tesina

.....

Profesor Informante Tesina

Dedicatoria:

En primer lugar, quiero dedicar esto a Dios porque sin él no hubiese podido llegar hasta aquí.

A mis padres, Marco y Ruth, por haberme inculcado de pequeña el valor del estudio y la perseverancia, por ser mi pilar en la vida y por demostrarme su amor siempre y porque sé que este trabajo de tesis estuvo en sus oraciones.

A mis sobrinas, Antonia y Josefa, por ser esa luz que necesitaban mis días en los momentos difíciles, espero ser un ejemplo para ustedes y demostrarles que como mujeres, podemos lograr lo que nos proponamos en esta vida y que no existen límites para nuestros sueños.

A los que ya no están en este plano, pero que estoy segura de que estarían celebrando esto conmigo, Javier y Margarita.

A mi mejor amiga, Natalia, quien fue mi compañera en este proceso y quien me motivó a no rendirme y a creer en mí.

A mis hermanos, que fueron un ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

Y a mí, porque hubo un tiempo que pensé que no lo lograría, que dejé de creer en mí, que tenía miedo de intentar las cosas por miedo al resultado, porque hubo un momento que ya no tenía ganas de seguir, pero aquí me encuentro, a punto de finalizar mi carrera, demostrando que si soy capaz de lograr lo que me proponga.

“Confiar en ti mismo no garantiza el éxito, pero no hacerlo garantiza el fracaso” (Albert Bandura)

Agradecimientos:

En primer lugar, quiero agradecer a mi profesora guía, Isabel, por su tiempo, sabiduría y orientación en este proceso, porque hubo veces que sus palabras llegaron en el momento oportuno.

Gracias a mi familia en general, por creer en mí, y por sobre todo a mis padres, espero algún día devolverles de alguna u otra forma todo lo que han hecho por mí, los amo, y espero me acompañen en este y en todos los logros que pueda obtener en mi vida.

Gracias a mi mejor amiga, Natalia, por motivarme siempre y estar cuando fui una persona difícil de acompañar, por obligarme a salir y a levantarme, gracias por tu amistad, espero estar cuando me necesites.

Gracias a las personas que conocí en el camino, es una bendición haberme cruzado con ustedes, sobre todo con mi compañera de trabajos, de risas, de penas, de rabias, Carla.

Mis compañeros de generación con quienes compartí momentos inolvidables, Joaquín, Cristian, María, Jorge, Roberto, Mativerde, Mativais, Seba, Hellen, Francisco, Bea, Cami, Amaro y Felipe.

Gracias a mi profesor de práctica y ahora amigo, Sergio, por enseñarme con mucha paciencia y aconsejarme, en lo académico y en lo personal, tu compañía hizo mas llevadero el mes de Julio – Agosto.

A los que ya no están en mi vida, pero fueron parte y me dejaron lindos recuerdos.

Tabla de contenido

Resumen	1
Capítulo I: Planteamiento del Problema	2
Capítulo II: Objetivos de la Investigación.....	8
2.1 Pregunta de Investigación	8
2.2 Objetivo General	8
2.2.1 <i>Objetivos específicos.</i>	9
Capítulo III: Marco Teórico	10
3.1 Dimensiones psicológicas en el aprendizaje	10
3.1.1. <i>Dimensión cognitiva: El autoconcepto y la autopercepción académica</i>	10
3.1.2. <i>Dimensión afectiva: La autoestima académica y la autovaloración</i>	14
3.1.3. <i>La dimensión conductual y motivacional: Autoeficacia y expectativas de logro</i>	17
3.2. La enseñanza de la Física y la dimensión afectiva en educación media	22
3.2.1. <i>La transición de la educación básica a la educación media</i>	22
3.2.2. <i>Educación media como etapa de construcción de identidad académica y vocación.</i>	24
3.2.3. <i>Estado del arte: Investigaciones sobre Creencias, actitudes y enseñanza de la Física</i>	27
3.3. Enfoque Socioemocional en el curriculum chileno	37
3.3.1. <i>Desarrollo socioemocional y formación integral en el sistema educativo</i>	38
3.3.2. <i>Los indicadores de desarrollo personal y social</i>	40
3.3.3. <i>El rol de la asignatura de Orientación en el currículum vigente</i>	43
3.4. Interdisciplinariedad y estrategias didácticas	45
3.4.1. <i>Enfoque interdisciplinario en educación</i>	46
3.4.2. <i>Estrategia de Articulación entre lo cognitivo y lo socioemocional</i>	47
3.4.3. <i>Secuencia didáctica y metodologías activas para el fortalecimiento de la autopercepción</i>	49
Capítulo IV: Marco Metodológico	51
4.1. Enfoque y Paradigma de la Investigación	51
4.2. Alcance de la Investigación	51
4.3. Diseño de la investigación	51
4.4 Técnicas e instrumentos de diagnóstico sugeridos	53
4.5 Etapas para el desarrollo de la Propuesta didáctica	59

Capítulo V: Presentación de Resultados	61
5.1 Secuencia didáctica interdisciplinaria (articulación Física-Orientación)	61
5.2. La estrategia del “Desafío de especialistas”	65
5.3. Instrumento de reflexión y gestión del error	70
Capítulo VI: Conclusiones y Proyecciones	76
6.1. Conclusiones	76
6.2. Limitaciones	76
6.3. Proyecciones	77
Referencias.....	78

Resumen

En el contexto educativo actual, la asignatura de Física suele ser percibida por los estudiantes como una disciplina difícil y abstracta, lo cual genera una autopercepción académica negativa y una baja predisposición al aprendizaje, afectando la identidad científica del estudiantado y profundizando las brechas de género en áreas STEM. Para abordar esta problemática, se presenta la propuesta del diseño de una secuencia didáctica interdisciplinaria para primero medio, la cual está estructurada en base a los objetivos de aprendizaje tanto del currículum de Física como de Orientación. Dicha secuencia integra estrategias de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la estrategia de juego de roles, permitiendo que los estudiantes asuman una identidad de especialistas para resolver desafíos según su área afín. Se trabaja en la gestión del error y construcción de prototipos tangibles, con el fin de promover una atribución interna de logro que transforme y fortalezca la autopercepción académica en Física.

Palabras clave: Autopercepción académica, interdisciplinariedad, identidad científica, atribuciones de logro , aprendizaje basado en proyectos

Abstract

In the current educational context, Physics is often perceived by students as a difficult and abstract discipline. This perception generates a negative academic self-perception and a low disposition to learn, affecting students' scientific identity and deepening gender gaps in STEM areas. To address this problem, this research proposes the design of an interdisciplinary didactic sequence for first-year high school students, structured around the learning objectives of both the Physics and Guidance curricula. This sequence integrates Project-Based Learning (PBL) and role-playing strategies, allowing students to assume specialist identities to solve challenges related to their vocational interests. Through error management and the construction of tangible prototypes, the design aims to promote an internal causal attribution of achievement, ultimately transforming and strengthening academic self-perception in the discipline.

Keywords: Academic self-perception, Interdisciplinarity, Scientific identity, Achievement attributions, Project-Based Learning (PBL).

Capítulo I: Planteamiento del Problema

En los últimos años, el sistema educativo chileno se ha enfrentado a desafíos que van más allá de lo disciplinar, incorporándose en la educación como elemento esencial el desarrollo socioemocional del estudiantado (Para facilitar la fluidez y comprensión de la lectura, en esta investigación se ocupa el género gramatical masculino, tanto en singular como en plural, como un genérico para referirse a la totalidad del estudiantado, cuerpo docente y demás actores educativos, sin que eso implique discriminación o un sesgo de género alguno.). En este contexto, la forma en que los estudiantes se perciben a sí mismos con relación a su propio aprendizaje ha adquirido relevancia debido a su influencia en diversos aspectos del ámbito escolar, tal y como lo son la motivación, involucramiento con ciertas asignaturas e incluso el desempeño académico. Brindar atención y trabajar esta dimensión resulta sumamente importante en la educación media, puesto que, es una etapa clave, marcada por una serie de cambios, en donde los estudiantes construyen su identidad académica, lo que finalmente incide directamente en sus trayectorias educativas.

La educación constituye uno de los pilares fundamentales en el desarrollo personal y social, ya que le permite a las personas una formación integral, desarrollo de un pensamiento crítico y la construcción de ciudadanía; “forma al sujeto individual, subjetivo, responsable ante el mundo y del mundo que le han mostrado, enseñado” (León, 2007). Bajo esta mirada, la escuela no puede limitarse únicamente a transmitir contenidos disciplinares, si no que se debe garantizar que existan condiciones propicias para favorecer el desarrollo total de los estudiantes.

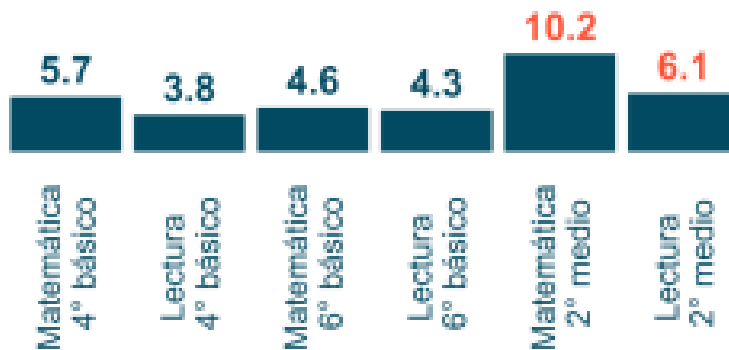
Es por esto que, en los últimos años, el enfoque educativo ha evolucionado hacia una mirada del aprendizaje como un proceso de construcción (Piaget, 1970) y no depende únicamente de lo disciplinar, sino que también depende de factores intrapersonales y socioemocionales. (Vygotsky, 1978). Entre estos factores se encuentran la auto percepción y autoestima académica las cuales influyen directamente en el interés, la motivación y el desempeño académico que pueden alcanzar los estudiantes (Miras, 2001).

En Chile, la relevancia de estas dimensiones es reconocida por el sistema educativo mediante los indicadores de desarrollo personal (IDPS), entre los cuales se incluye la dimensión de “Autoestima y motivación escolar”, la cual, según la Agencia de Calidad de la Educación (2017) evalúa la manera en que los estudiantes se perciben y valoran en relación con su capacidad de aprender, y asimismo la actitud que toman hacia el aprendizaje. La incorporación de este indicador, el cual complementa los resultados académicos del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (Simce), amplía la noción de calidad de educación y reconoce la importancia de estos factores en la trayectoria escolar.

Sin embargo, los resultados del último año (2024) si bien, muestran puntajes estables, no presentan mejoras respecto a mediciones anteriores, lo cual deja en evidencia que, aunque la autoestima académica se evalúe anualmente como indicador evaluativo, no demuestra avances en el contexto escolar. A su vez, un 43% de los docentes que se desempeñan en establecimientos de Grupo Socioeconómico (GSE) alto, y un 63% de docentes que trabajan en establecimientos de GSE bajo, declaran recibir “capacitaciones en el uso de los resultados Simce y los IDPS para hacer mejoras en la gestión pedagógica” (Agencia de Calidad de la Educación, 2024), lo que indica una “desconexión” entre diagnóstico y acciones pedagógicas orientadas a fortalecer los diferentes indicadores medidos. Es decir, se instaura un escenario donde la autoestima se observa y mide, pero no se trabaja lo suficiente en transformarla y elevarla, lo cual se ve demostrado en el porcentaje restante de docentes que no se identifican con este enunciado, los cuales, no reciben capacitación ni utiliza estos resultados para orientar su práctica.

Según el actual informe nacional de resultados Simce, la capacitación sobre los resultados Simce e IDPS por parte del equipo directivo, tiene un efecto positivo en el desempeño académico de los estudiantes. La Agencia de Calidad (2024) muestra que los establecimientos donde el equipo directivo utiliza y analizan estos indicadores, obtienen mejores resultados en las pruebas, tal y como se muestra en la figura 1.

Figura 1: Asociación de la integración de uso y capacitación de los resultados de los IDPS con respecto a la variación en los puntajes Simce.



Nota. Adaptado de *Síntesis de Resultados Educativos Simce e IDPS 2024* (p. 52), por la Agencia de Calidad de la Educación, 2024

Esto demuestra que aquellos indicadores, tal como lo es la autoestima académica, no deben limitarse únicamente a la medición, sino que también, deben transformarse en acciones pedagógicas que promuevan el desarrollo de estas dimensiones, ya que esto puede influir directamente en su desempeño académico (Villaroel, 2001).

Este escenario se vuelve relevante en educación media, ya que es una etapa en donde los estudiantes se ven enfrentados a una serie de cambios, tanto en el ámbito académico, como en su desarrollo personal (Colley, 2009) marcando así un periodo fundamental y decisivo, puesto que los estudiantes están construyendo su identidad y consolidan sus creencias con respecto a sus propias capacidades (Gómez, Rivas & Lobos, 2021).

Específicamente el primer nivel de este ciclo viene dado por cambios significativos, tales como la incorporación de nuevas asignaturas, mayor carga de trabajo, horarios más extensos, nuevas formas de evaluación, entre otros, pero paralelamente están experimentando transformaciones personales, las cuales influyen directamente en su autoconcepto académico y en la manera que se relacionan con el aprendizaje (Miras, 2001). Por lo tanto, que sea una etapa transicional, lo convierte en un momento pertinente para trabajar dimensiones vinculadas a la autopercepción académica.

Según el informe técnico de la Agencia de la Calidad de la Educación (2017) el autoconcepto del estudiantado afecta necesariamente la motivación, la que a su vez afecta o influye directamente en el desempeño académico de los estudiantes. Una autopercepción positiva afecta de manera positiva la motivación (Miras, 2001) en cambio, una negativa puede traer por consecuencia desmotivación, lo cual a su vez incide en el desempeño académico e incluso afecta la proyección en la trayectoria académica y profesional de los estudiantes (Hidalgo et al., 2022).

En este contexto, las asignaturas científicas adquieren gran relevancia, ya que se incluyen formalmente en el currículum de este nuevo ciclo, tal y como lo es Física. Diversos estudios demuestran que estudiantes de educación media presentan bajos niveles de confianza en asignaturas científicas, particularmente en Física, la cual, según Castro y Vega (2018), al tener un carácter conceptual, matemático, es percibida por los estudiantes como “un aprendizaje difícil y abstracto” (p. 325) y como “instancias... difíciles, excesivamente teóricas y que implican aprender fórmulas para resolver ejercicios” (Parra, 2021, p. 229). Estas creencias afectan directamente y pueden instalar sentimientos de incapacidad en esta área, configurando una autopercepción negativa, limitando así el nivel de involucramiento con el aprendizaje científico, y volviéndose distante la relación estudiante-ciencia, favoreciendo sentimientos de no pertenencia al ámbito científico y afectando la proyección futura hacia carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2023).

Por esta razón se vuelve imprescindible abordar la autopercepción académica desde una mirada pedagógica, considerando que es un factor que influye en el proceso pedagógico de cada estudiante. En este sentido, la forma en la que se perciben los estudiantes en relación con sus capacidades académicas condiciona su disposición e involucramiento con ciertas tareas escolares, influyendo así en su trayectoria futura.

Según un informe realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2024), en Chile, un 19% de las mujeres eligen carreras STEM. Esta baja participación no responde a bajas capacidades o rendimiento académico, ya que comparado con la población contraria, su rendimiento académico es igual o superior al de los hombres (Unesco, 2021), sino más bien, esto se relaciona con factores socioculturales que influyen en la autopercepción científica (Unesco, 2023). Por lo anterior se instala entonces una brecha, situando la autopercepción como un factor determinante en la motivación, interés, participación en el aula y continuidad hacia carreras STEM.

La relevancia de este estudio radica en comprender la influencia de la autopercepción académica en estudiantes de educación media y a su vez en la exploración de estrategias pedagógicas que relacionen lo emocional con lo disciplinar. En este sentido, la asignatura de Orientación se posiciona como un espacio curricular pertinente para trabajar estas dimensiones socio emocionales asociadas a la autopercepción (Mineduc, 2019) ya que su propósito no se restringe a lo disciplinar, sino que busca desarrollar habilidades personales y sociales, mientras que física se posiciona como un contexto disciplinar relevante debido a las percepciones que poseen los estudiantes sobre esta asignatura y a su impacto con el involucramiento científico.

La propuesta resulta factible ya que ambas asignaturas forman parte del currículum vigente, lo cual permiten su abordaje, incluyendo la dimensión disciplinar y socioemocional. La integración de Física y Orientación mediante una secuencia didáctica interdisciplinaria permitiría generar experiencias de aprendizaje que vinculen la ciencia con intereses reales del estudiantado -considerando su contexto- fortalezcan la autopercepción académica y promuevan un sentido de pertenencia hacia las ciencias. De este modo, se espera que los estudiantes no solo aprendan contenidos científicos, sino que también se reconozcan como sujetos capaces de comprender, participar y proyectarse dentro del ámbito científico.

La complejidad de esta investigación está en el desafío de articular dos áreas que comúnmente operan de forma separada en el currículum; por un lado Física, caracterizada por su estructura lógica y abstracta, y por otro lado la asignatura de orientación, la cual está enfocada en el desarrollo personal, afectivo y social de los estudiantes. El desafío no va enfocado solo en la teoría, sino que también en lo didáctico, es decir, diseñar una propuesta pedagógica integrando ambos conocimientos sin relegar una disciplina a segundo plano, con el fin de modificar un constructo complejo como lo es la autopercepción, lo cual requiere un abordaje didáctico riguroso y de estrategias que trasciendan la transmisión de contenidos tradicionales.

La investigación se delimita al contexto de educación media, el cual está enfocado en el nivel de primero medio, el cual se caracteriza por su carácter transicional y a su rol determinante en la formación científica.

A partir de lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo abordar el fortalecimiento de la autopercepción académica en estudiantes de primero medio, en la asignatura de física, mediante una propuesta interdisciplinaria?

Capítulo II: Objetivos de la Investigación

La problemática expuesta en el capítulo anterior evidenció que, en el contexto de la educación media chilena, la autopercepción constituye un factor importante en aspectos como la motivación, involucramiento de los estudiantes con las asignaturas y el desempeño académico. Algunos estudios reportan que las asignaturas científicas, particularmente Física, suelen ser percibidas por los estudiantes como instancias difíciles, lo que puede influir en la manera en que valoran sus propias capacidades académicas. A esto se le suma que no existen estrategias pedagógicas orientadas a fortalecer esta dimensión, a pesar de que el sistema educativo mide anualmente factores socioemocionales mediante los IDPS, entre los cuales se encuentra la dimensión de “autoestima académica y motivación escolar”.

Si bien, la elección de estudiantes de primero medio no responde a un indicador descendido en este nivel, es una etapa de transición marcada por diversos cambios, tanto académicos, personales y sociales. Estas transformaciones influyen en la autopercepción de los estudiantes y en la manera que enfrentan cada asignatura, por lo que se trata de un nivel estratégico para generar instancias que trabajen en fortalecer esta dimensión.

A partir de esto, es que surge la siguiente pregunta de investigación:

2.1 Pregunta de Investigación

¿Cómo fortalecer la autopercepción académica de estudiantes de primero medio mediante el diseño de una secuencia didáctica interdisciplinaria articulada entre las asignaturas de Física y Orientación?

2.2 Objetivo General

Diseñar una propuesta didáctica interdisciplinaria, articulando las asignaturas de Física y Orientación, para fortalecer la autopercepción académica de los estudiantes de primero medio.

2.2.1 Objetivos específicos.

Objetivo 1. Analizar los fundamentos teóricos y el estado del arte de la enseñanza de la Física en relación con la auto percepción académica, con el fin de establecer las bases conceptuales y didácticas de la articulación interdisciplinaria.

Objetivo 2. Analizar los currículos vigentes de las asignaturas de Física y Orientación en primero medio, con el fin de identificar oportunidades de articulación interdisciplinaria orientadas al fortalecimiento de la auto percepción académica.

Objetivo 3. Diseñar una secuencia didáctica interdisciplinaria que integre los hallazgos teóricos y curriculares, promoviendo estrategias pedagógicas que vinculen el aprendizaje de la física con el desarrollo de la auto percepción académica.

Capítulo III: Marco Teórico

3.1 Dimensiones psicológicas en el aprendizaje

Durante mucho tiempo, las investigaciones psicoeducativas se centraron en la importancia de los aspectos cognitivos en relación con los procesos de aprendizaje, pero con el tiempo, la dimensión afectiva ha cobrado un papel fundamental, por lo cual, el aprendizaje se entiende como un proceso donde convergen lo cognitivo y lo afectivo (Miras, 2001). En el contexto de educación media estas dimensiones cobran un rol esencial, pudiendo facilitar el aprendizaje o, por el contrario, constituirse como una barrera.

Para comprender esta dimensión del aprendizaje, es fundamental partir desde una visión integradora. Autores como Harter (1999) y Miras (2001) sugieren que la relación del estudiante con su proceso de aprendizaje va de la mano con una noción psicológica llamada “el sistema del yo”. Este constructo integra 3 dominios: El cognitivo (donde se sitúan la autopercepción y el autoconcepto), el afectivo (asociado a la autoestima), y el conductual (vinculado a la autoeficacia). Aunque estos conceptos suelen confundirse e incluso usarse como sinónimos, cada uno cumple una función específica y diferenciada.

A continuación se profundizará en los términos anteriormente nombrados.

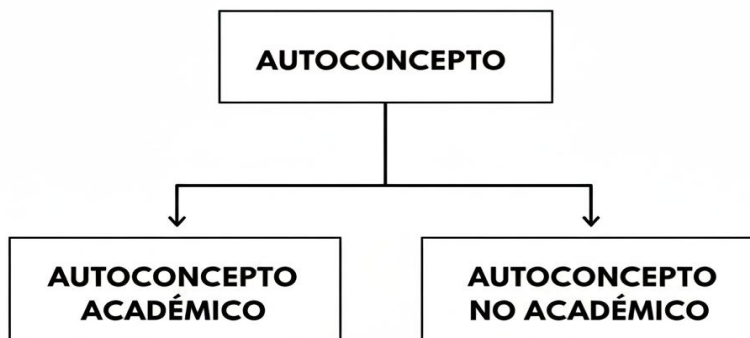
3.1.1. Dimensión cognitiva: El autoconcepto y la autopercepción académica

A menudo, los términos “autoconcepto” y “autopercepción” suelen ser utilizados de manera complementaria. Si bien, son constructos íntimamente relacionados, poseen matices que permiten la diferenciación de ambos.

El término autoconcepto se define como la representación que la persona construye sobre sí misma, en este sentido “postula a la idea del yo como objeto de conocimiento en sí mismo” (Miras, 2001, p. 311). Este es considerado por Miras (2001) como una “noción pluridimensional” (p. 311), ya que está compuesta por diferentes dimensiones de la persona, tanto físicas como psicológicas. Según Villaroel (2001) esta no es una entidad innata, más bien una construcción social y dinámica que se da a lo largo de la vida, especialmente durante la etapa de la adolescencia, “siendo considerado este periodo como la fase clave en la formación del autoconcepto” (Rodríguez et al., 2015, p. 13).

El autoconcepto está organizado jerárquicamente según Rodríguez et al. (2015). En la cima, está el autoconcepto “general” y este se divide en académico y no académico, como se puede observar en la figura 1.

Figura 2: Organización jerárquica del autoconcepto



Nota. Adaptado de “Tratamiento curricular de la imagen corporal, autoestima y autoconcepto en España”, por S. Rodríguez, I. Estévez y A. Palomares, 2015, Propósitos y Representaciones.

A partir de esta estructura jerárquica, se desprende el autoconcepto académico. Según Shavelson et al. (1976) este constructo se refiere a la representación mental que tiene el estudiante sobre sí mismo en el ámbito escolar, es decir, como se ve a sí mismo en términos de su desempeño, habilidades o sus capacidades en general.

En una investigación posterior de Marsh (1985) se evidenció que el trabajo propuesto anteriormente era insuficiente, si bien, se basó en el trabajo de Shavelson et al. (1976), demostró que a este le faltaba precisión, llegando a la conclusión que el autoconcepto académico no funciona como un todo, sino que se subdivide en ramas independientes: Autoconcepto lingüístico y el autoconcepto matemático.

Si bien, esta división ha resultado fundamental, hay autores como Miras (2001) que sugieren una especificidad mayor:

Las investigaciones en torno a esta dimensión del autoconcepto ponen de manifiesto la necesidad de postular la existencia de autoconceptos académicos diferenciados en relación a áreas o contenidos concretos de aprendizaje... plantean la incorporación de nuevos autoconceptos académicos básicos (por ejemplo, en el área de ciencias). (p. 312)

En consecuencia, esto no es uniforme para todas las asignaturas, por ejemplo: Un estudiante puede desarrollar un autoconcepto académico positivo en la asignatura de Lenguaje, pero tener un autoconcepto académico negativo en matemáticas.

Ahora bien, el autoconcepto, si bien no es estático, es evolutivo, según Villarroel (2001), las experiencias posteriores son filtradas por este constructo, entonces, esta imagen no se limita únicamente al presente. Para comprender esto, es necesario incorporar el término “Yoes Posibles”, el cual fue propuesto por Markus y Nurius en 1986 (Miras, 2001), el cual corresponde a las representaciones cognitivas de lo que el estudiante espera ser, lo que le gustaría ser en un futuro. De este modo, los Yoes posibles actúan como el vínculo entre el autoconcepto académico actual y las metas académicas que cada estudiante se propone alcanzar.

Finalmente, es necesario adentrarse en el término central de esta investigación; la autopercepción académica. Como se mencionó anteriormente, estos conceptos (autoconcepto y autopercepción) frecuentemente se utilizan como sinónimos, sin embargo, para fines de este estudio, es importante establecer una distinción entre ambos términos.

El término autopercepción se refiere, desde una perspectiva general, al proceso en el que las personas conocen sus propios estados internos, actitudes y emociones. El Ministerio de Educación (2019) define el término de autopercepción académica como las “percepciones de los estudiantes frente a sus aptitudes, habilidades y posibilidades de superarse” (p. 6). Bem (1972) en la Teoría de la Autopercepción postula que lo anterior se da a través de la observación de la propia conducta y del contexto en el que esta ocurre. En este sentido, cuando los estados internos --dicho de las actitudes, emociones o estados fisiológicos-- son débiles o escasos, el individuo actúa como un observador externo de sí mismo, preguntándose qué es lo que debe creer de sí mismo.

En este caso, cuando un estudiante se enfrenta a una asignatura nueva -como un alumno enfrentándose a la asignatura de Física- carece de un historial de experiencias que definen sus competencias en el área, es decir, sus estados internos respecto a su capacidad científica son difusos. Esta ausencia de certeza convierte a la experiencia inmediata en un factor importante, puesto que el estudiante, mediante la observación de su propia conducta durante la clase o actividad inferirá y definirá su autopercepción académica.

Sin embargo, en el ámbito escolar este mecanismo de auto-observación descrito por Bem tiene por consecuencia lo llamado “Autopercepción de logro”, es decir, cuando el estudiante observa su conducta, genera una creencia específica sobre su capacidad. Serna (2018) define este concepto en el ámbito académico como “Las percepciones o creencias que los estudiantes tienen en relación al dominio que han desarrollado sobre las competencias requeridas en cierta área de conocimiento” (pp.18-19).

Entonces, si la teoría de Bem explica cómo nos miramos a nosotros mismos, la autopercepción de logro es la conclusión a la que llega el alumno tras observar su propio resultado en ciertas asignaturas.

No obstante, es fundamental destacar que la observación de la conducta no es un proceso mecánico, más bien es un proceso interpretativo. Bernard Weiner (1986) en la “Teoría de la atribución” plantea que el estudiante no solo observa lo que hizo (logro), sino que se pregunta el por qué. Para que la autopercepción de logro se fortalezca, el estudiante debe atribuir sus logros y éxitos a factores internos y controlables (como su esfuerzo, habilidades) y no a factores externos (como suerte, nivel de exigencia). Por esta razón, se debe guiar al estudiante a reconocer sus éxitos y reconocerse a sí mismo como la causa de su éxito.

A modo de síntesis, mientras que el autoconcepto se entiende como una estructura más estable (puesto que es el producto de una serie de experiencias), la autopercepción académica actúa como proceso dinámico y situacional (observación en tiempo real de cómo funciona el “ahora”), es decir, la autopercepción es el proceso inferencial inmediato el cual ocurre cuando el estudiante se enfrenta a una labor específica, según el resultado de esta (éxito o fracaso) se da un resultado que modifica gradualmente la estructura del autoconcepto académico. Entonces resulta esencial comprender que es imposible modificar la estructura (autoconcepto) sin antes intervenir en el proceso (autopercepción).

De esta manera, la acumulación de autopercepciones positivas y bien atribuidas (reconocer logros debido a factores internos) es el paso para configurar y modificar gradualmente el autoconcepto académico ya que “el autoconcepto que ellos formen condicionará futuras experiencias, pensamientos, emociones y acciones” (Villarreal, 2001, p. 3).

3.1.2. Dimensión afectiva: La autoestima académica y la autovaloración

Habiendo establecido anteriormente que el autoconcepto y la autopercepción constituyen la dimensión cognitiva del sistema del yo, es necesario transitar hacia la dimensión afectiva que es parte de este sistema.

Mientras que el autoconcepto hace referencia a la imagen descriptiva de un sujeto, la autoestima hace referencia al sentimiento que produce esa imagen. Miras (2001) define la autoestima como “la evaluación afectiva que llevamos a cabo de nuestro autoconcepto en sus diferentes componentes, es decir, cómo se valora y se siente la persona en relación a las características que se autoatribuye” (p.312). De acuerdo con esta autora, la autoestima adquiere un carácter positivo cuando una persona se valora y se siente bien consigo misma, caso contrario, cuando un individuo se valora de manera negativa y se siente mal consigo misma, se nombra autoestima negativa.

Ahora bien, es importante, para fines de este trabajo centrarnos en el concepto de autoestima académica, la cual vendría siendo una dimensión específica del concepto general, centrada en el ámbito escolar y educativo. De esta manera, actúa como motor fundamental para el desarrollo profesional de una persona, ya que, la autoestima académica está fuertemente ligada con los procesos de decisión del alumnado, sobre todo al finalizar su etapa escolar (Álvarez, 2020).

Una autoestima positiva proporciona autoconfianza y ayuda a establecer metas y a reducir la incertidumbre sobre el futuro, por el contrario, una autoestima negativa dificulta la capacidad para afrontar problemas y dificulta sus elecciones vocacionales (Álvarez, 2020). Si un alumno se siente competente y se valora positivamente, existirá una tendencia a valorar más los desafíos que se le presentan en la escuela y se sentirá directamente responsable de sus logros, lo que conduce finalmente a un mejor rendimiento académico (Vera, et al.2021), debido a que esto le permite generar expectativas de éxito, las cuales influyen en su esfuerzo y perseverancia en cada labor escolar (Núñez Pérez y Peguero Morejón, 2009).

Las últimas investigaciones dan cuenta de una relación existente entre la autoestima y la procrastinación (en el ámbito académico). Los estudiantes con una autoestima negativa muestran niveles más altos de procrastinación (Hidalgo et. al, 2022). Esto se da bajo un mecanismo de protección que utiliza el estudiante para defender su autoestima ante situaciones que evalúa como amenazantes (Núñez Pérez y Peguero Morejón, 2009).

Por su parte, la autovaloración tiene un significado importante dentro de la educación, ya que, determina la disposición del estudiante hacia el aprendizaje y su desempeño. Esta se define como el proceso en el cual el sujeto evalúa sus cualidades personales, basándose en sus necesidades y las exigencias del medio. Este se describe como un proceso continuo de autoconocimiento el cual se elabora y transforma dependiendo de los motivos personales y significativos de un estudiante (Núñez Pérez y Peguero Morejón, 2009).

En el ámbito educativo, esta cumple funciones específicas que moldean la experiencia misma del estudiante. En primer lugar, ejerce una función valorativa, en donde el alumno contrasta sus cualidades que percibe de sí mismo, con aquellas que el sistema educativo o una disciplina le exige para alcanzar el éxito. Esto da paso a una función reguladora, en la cual el estudiante ajusta su comportamiento y su nivel de esfuerzo frente al estudio. Si un alumno tiene una autovaloración adecuada, es decir, estructurada; profunda y flexible, tendrá la capacidad de asumir los fracasos o resultados negativos sin el riesgo de una posible desestabilización, favoreciendo una actitud perseverante, manteniendo un esfuerzo sostenido en su proceso de aprendizaje. Caso contrario si poseen una autovaloración inadecuada, ya sea por sobrevaloración o subvaloración, su capacidad para autorregular su conducta ante el estudio se verá afectada, trayendo por consecuencia un impacto negativo en las calificaciones y el aprendizaje (Núñez Pérez y Peguero Morejón, 2009)

En etapas que destacan por su transicionalidad (como en el caso de la educación media) surge una tercera función: la autoeducativa, en donde la autovaloración se transforma en el punto de partida para el autoperfeccionamiento, lo que da paso a que los alumnos se propongan metas de crecimiento personal y académico, y es aquí donde converge la construcción del proyecto de vida con el desarrollo vocacional. Al respecto, Núñez Pérez y Peguero Morejón (2009) plantean que “El desarrollo motivacional se ve favorecido por la capacidad del joven para valorar aquellos intereses y cualidades de su persona que lo hacen más apto para el desempeño de una determinada profesión”. En este sentido, la consolidación de la motivación hacia trayectorias específicas (como disciplinas científicas) depende de la capacidad que tienen los estudiantes para valorar su potencial objetivamente, lo que habla de la necesidad de fomentar una autovaloración realista que sean la base de sus elecciones académicas.

Finalmente, es importante mencionar que este proceso posee una naturaleza social, ya que la autovaloración se moldea a través de interacciones en el aula, donde el rol del docente y sus pares resultan determinantes. Un ambiente que acoge y respeta a los estudiantes y los orienta ante el error, fomenta una autovaloración positiva, mientras que entornos castigadores o carentes de apoyo limitan su funcionamiento, lo cual demuestra que el fortalecimiento de esta requiere de un diseño didáctico que integre tanto lo disciplinar como lo socioemocional. Es precisamente esta base valorativa la que da el cimiento a las creencias sobre su propia capacidad para enfrentar desafíos, dimensión conductual en la que se ahondará más adelante.

3.1.3. La dimensión conductual y motivacional: Autoeficacia y expectativas de logro

Para comprender cómo un estudiante se desenvuelve en el ámbito escolar y los desafíos que estos incluyen, es necesario adentrarse en lo que es la dimensión conductual y que contempla. La teoría cognitiva social propuesta por Albert Bandura ofrece las bases para comprender la interdependencia entre los conceptos que se desarrollarán a continuación: La autoeficacia, expectativas de logro y la motivación.

Según Bandura (1997) la autoeficacia es la creencia que posee cada sujeto sobre sus propias capacidades para organizar y ejecutar las acciones que le llevarán a alcanzar sus objetivos. En el sentido académico, la autoeficacia se refiere a la confianza que tiene el alumno en sus propias capacidades para organizar y ejecutar las acciones necesarias para aprender. Zimmerman (1995) lo define como “Los juicios personales acerca de las capacidades para organizar y conductas que sirvan para obtener tipos determinados de desempeño escolar” (p. 203).

Bandura (1997) enfatiza que la autoeficacia no es la capacidad o habilidad misma que posee un sujeto para realizar una tarea determinada, sino que es la facultad que tiene un individuo para traducir sus capacidades o habilidades en un desempeño eficiente (Reeve, 2010), por lo tanto, lo que las personas saben o las habilidades que poseen no asegura o predicen sus logros futuros, más bien, la creencia de lo que creen poder hacer con estas son mucho más determinantes y predictoras (Canto Y Rodríguez, 1998), “Estas creencias representan un mecanismo cognitivo que media entre el conocimiento y la acción y que determina, junto con otras variables, el éxito de las propias acciones” (Vizcaino Escobar y Ramos Avilés, 2020).

Pero las creencias no surgen de la nada, sino que se construyen a partir de cuatro fuentes principales:

- Experiencias anteriores: Los éxitos continuos fortalecen las creencias de autoeficacia, en cambio los fracasos debilitan estas creencias (Canto y Rodríguez, 1998).
- Experiencia vicaria: Los individuos observan a sus pares realizar una tarea y comienza el proceso de comparación, “ver que otros ejecutan con habilidad una tarea eleva el propio sentido de eficacia del observador” (Reeve, 2010, p.175), caso contrario, si ven que su par ejecuta con dificultad una tarea, desciende el sentido de eficacia.
- Persuasión verbal: Los estudiantes reciben una retroalimentación por parte de su entorno, “Si, al enfrentarse a una tarea el niño escucha “inténtalo, tú puedes hacerlo” o “confío en que lo vas a conseguir” en vez de “no creo que vayas a poder hacerlo solo”... estamos favoreciendo su autoeficacia. Por ello es esencial transmitir a nuestros estudiantes mensajes realistas que alienten su autoconfianza en sus capacidades” (Rodríguez y Cantero, 2020, p. 76).

- Estados fisiológicos y emocionales: Las personas leen sus propias reacciones corporales cuando se enfrentan a una situación, interpretan esto y actúan en base a su manera de reaccionar, “Los estados fisiológicos, tales como la ansiedad, el estrés, la fatiga, etc., ejercen alguna influencia sobre las cogniciones de los estudiantes ya que sensaciones de ahogo, aumento del latido cardíaco, sudar, etc. se asocian a un desempeño pobre, o una percepción de incompetencia o de posible fracaso” (Canto y Rodríguez, 1998, p.47).

Lo anterior permite visualizar el impacto del entorno de un estudiante, de este modo, la autoeficacia es un factor importante dentro de la psicología educativa, debido a que se considera como “el motor principal de la acción motivada” (Rossi et al., 2020). Su importancia se manifiesta en los siguientes aspectos:

- Selección de desafíos: Las creencias de autoeficacia determinan la decisión de los estudiantes. Una alta autoeficacia permite a un estudiante participar en tareas complejas, debido a que la percibe como desafíos positivos (Dávila y Reis, 2022), por el contrario, un alumno que duda de sus capacidades evitará activamente los desafíos, lo que disminuye su potencial de desarrollo y aprendizaje.
- Nivel de esfuerzo y persistencia: Dictamina cuánto esfuerzo desplegará un estudiante y cuánto tiempo perseverará ante un desafío. Los individuos con un nivel alto de autoeficacia se esfuerzan intensamente y enfrentan de mejor manera los fracasos (Canto y Rodríguez, 1998). Las personas que tienen un nivel bajo de autoeficacia reducen su esfuerzo con el paso del tiempo o se rinden fácilmente ante los obstáculos (Ruiz, 2005).
- Manejo emocional: Tener una autoeficacia positiva tiene por consecuencia un pensamiento claro bajo situaciones con mayor presión, en cambio, en la situación contraria, causa que los estudiantes desvíen su atención hacia sus deficiencias, experimentando altos niveles de angustia (Reeve, 2010).

- Impacto en la motivación y autorregulación: La autoeficacia se considera fundamental para el aprendizaje autorregulado. Una autoeficacia positiva causa que los estudiantes establezcan sus metas a un nivel superior y a su vez utilicen diferentes estrategias que los ayuden a alcanzar estos objetivos, bajo una motivación intrínseca (Dávila y Reis, 2022).

En este sentido, la autoeficacia se encuentra vinculada estrechamente con las expectativas de logro. Mientras que la autoeficacia responde a la pregunta “¿Puedo hacerlo?” las expectativas de logro responden a la pregunta “¿Lo que haga funcionará” o “¿Qué obtendré si lo hago?” (Reeve, 2010).

De esta manera, la expectativa de logro se define como el “juicio acerca de que una acción determinada, una vez llevada a cabo, producirá un resultado particular” (Reeve, 2010, p.172).

Bandura (1997) considera importante distinguir estos dos conceptos y señala que un estudiante puede sentirse capaz de ejecutar una tarea, pero su motivación decrecerá si percibe que el éxito en esa tarea realizada no producirá un resultado valioso. Esta relación entre la capacidad percibida y la valoración del resultado es nombrada por John Atkinson como “conducta de logro”, en la cual interactúan tres variables: La necesidad disposicional de logro; la probabilidad percibida de alcanzar la meta y el valor del incentivo asociado a dicho logro (Reeve, 2010), es decir, la disposición al aprendizaje es el resultado de la combinación donde, si el estudiante no percibe una probabilidad de éxito o no encuentra un valor significativo en el resultado, la motivación final se verá comprometida.

En consecuencia, la motivación emerge como el resultado de la unión de estas variables. Si un individuo desarrolla la expectativa de que sus resultados (ya sean éxitos o fracasos) son independientes de su conducta, esto implica la aparición de un “desamparo aprendido”, lo que lo lleva por consecuencia a un estado de pasividad (Reeve, 2010). Entonces, mientras la expectativa de logro identifica la utilidad de una conducta, la autoeficacia valida la capacidad personal para llevarla a cabo.

La motivación es entendida como un proceso dinámico, cambiante, al respecto Reeve (2010) la define como:

Aquellos procesos que dan energía y dirección al comportamiento. Energía implica que la conducta tiene fortaleza, que es relativamente fuerte, intensa y persistente. Dirección implica que la conducta tiene propósito, que se dirige o guía hacia el logro de algún objetivo o resultado específico. (p.11)

Bajo esto, se pueden distinguir dos tipos de motivaciones: la motivación intrínseca, la cual se identifica como la propensión inherente a realizar una actividad por interés propio, curiosidad y disfrute personal; y la motivación extrínseca, la cual proviene de incentivos ambientales, como el deseo de obtener una recompensa o evitar un castigo (Reeve, 2010).

La motivación intrínseca por su lado promueve una comprensión conceptual, creatividad, persistencia y un procesamiento activo de la información, en cambio, un individuo actúa bajo una motivación extrínseca, su aprendizaje tiende a ser superficial, mecánico y pasivo (Reeve, 2010).

De esta manera, la autoeficacia se considera el motor de la motivación. Para que una persona tenga disposición hacia una tarea y ejerza un esfuerzo intenso, es necesario que la autoeficacia y expectativa de logro sean positivas y razonablemente altas (Reeve, 2010). Si un individuo posee una baja autoeficacia, generará expectativas de fracaso, limitando su motivación y activando conductas de evitación. Como sostienen Vizcaíno y Ramos (2020), la motivación actúa como el mediador que determina la calidad del esfuerzo, permitiendo así que el alumno se convierta en un agente activo y responsable de su propio proceso formativo. Según Reeve (2010) los individuos:

Buscan y abordan con emoción aquellas actividades y situaciones para las que se sienten capaces de adaptarse o manejar, en tanto que rehúyen y evitan en forma activa aquellas actividades y situaciones que consideran que es probable que superen sus capacidades de afrontamiento. (p. 176)

En síntesis, la dimensión conductual y motivacional del estudiante se construye sobre un equilibrio. Fortalecer los constructos planteados no solo mejora el rendimiento, sino que también fortalece la resiliencia y autorregulación, la cual resulta necesaria para enfrentar los desafíos de una presente y futura trayectoria educativa con una disposición hacia el logro y crecimiento personal y profesional.

3.2. La enseñanza de la Física y la dimensión afectiva en educación media

Como se mencionó con anterioridad, la enseñanza de la Física se ha centrado mayoritariamente en el desarrollo de habilidades tanto cognitivas como matemáticas, bajo el pensamiento que el aprendizaje es un proceso meramente racional, operando así un sesgo cognitivo en educación científica. Sin embargo, se ha demostrado mediante investigaciones que el aprendizaje de esta disciplina no depende exclusivamente de la aptitud lógica; por el contrario, lo cognitivo y lo afectivo se retroalimentan constantemente (Mellado et al., 2014).

En el contexto de la educación media, la Física es percibida como una asignatura compleja, la cual se identifica por el uso del lenguaje matemático y lógica, lo que se traduce en una desconexión entre la enseñanza de las ciencias y los intereses de los estudiantes (Vázquez y Manassero, 2007). Por lo que, resulta necesario abordar la enseñanza de la Física no solo desde la dimensión cognitiva, sino también desde la dimensión afectiva, lo cual implica reconocer que las creencias, actitudes y emociones de los estudiantes actúan como filtros, lo cuales pueden potenciar o debilitar el aprendizaje y construcción del conocimiento científico.

3.2.1. La transición de la educación básica a la educación media

En Chile, el sistema escolar se ve marcado por un cambio, el cual se da en octavo básico a primero medio. Esta transición es descrita por diversos autores como una de las etapas más críticas del sistema escolar chileno (Espinola et al., 2009, citado por Raczynski et al., 2011). El paso a la educación media representa un choque entre la cultura escolar de enseñanza básica y la de educación secundaria, ya que viene dado bajo una serie de cambios, entre los cuales destacan:

- Mayor carga académica: Los estudiantes se enfrentan a un aumento en la cantidad de asignaturas, experimentando por ejemplo, la división de las ciencias en ramos específicos como física, química y biología. En una investigación por parte del ministerio de educación un estudiante comenta:

Yo me sentía preparado, pero ahora que pasé a primero no me siento tan preparado... Yo lo tomaba a la ligera, pero ahora es mucho más complicado de lo que me parecía. Aparte que son tres ramos adicionales a los que nos pasaban el año pasado. (Raczynski, 2011, p. 99)

En consecuencia a la incorporación de nuevas asignaturas, existe una mayor carga horaria y académica, la cual viene acompañada por mayores exigencias, más pruebas, tareas y un ritmo de aprendizaje más acelerado.

- Nuevo entorno: Este periodo se ve marcado por una reconfiguración en el entorno. En este nivel los grupos de pares consolidados durante la educación básica suelen disolverse, ya sea debido a una medida del establecimiento, abandono del establecimiento de algunos estudiantes o ingreso de estudiantes nuevos. A esto se le suma la inserción de nuevos profesores y nuevas dinámicas de clase, lo que exige un nivel mayor de autonomía a lo que no siempre se está preparado.

Esta transición coincide con la adolescencia temprana (contemplada entre los 12 y 14 años), etapa marcada por una serie profunda de cambios, tanto biológicos como fisiológicos, la cual destaca por “la aparición de conductas de riesgo, la desorganización de la personalidad previa, el surgimiento del rechazo a las imposiciones, la tendencia a la introversión intermitente y la necesidad de lograr aceptación e integración de grupos” (Vidal Gutiérrez et al., 2022, p.111).

Psicológicamente, esta transición se manifiesta a través de:

- **Ambivalencia emocional:** Por un lado, los estudiantes sienten optimismo y entusiasmo por hacer nuevos amigos, pero simultáneamente experimentan altos niveles de ansiedad y temor, en cuanto a las exigencias académicas y sociales (Raczynski et al., 2011).
- **Miedo al fracaso y estrés:** Las nuevas exigencias generan un temor, ya sea, a sacar malas calificaciones, repetir el nivel o producir un sentimiento de decepción en sus familias (Raczynski et al., 2011).
- **Descenso de la autoestima y motivación:** Las investigaciones y los datos que entrega el Simce demuestran que no solo se produce una caída en las calificaciones, sino que también en la autoestima académica y motivación escolar (Gómez Vera et al., 2021), lo que puede derivar finalmente en frustración y abandono escolar (Raczynski et al., 2011).

En consecuencia, lo anterior convierte el ingreso a educación media en un punto de inflexión crítico. Es aquí donde los estudiantes comienzan a cuestionarse para qué áreas poseen habilidades, por lo que esto no solo constituye un cambio de entorno o carga horaria, sino que también funciona como el catalizador de un proceso interno que definirá su trayectoria educativa y proyecto de vida.

3.2.2. Educación media como etapa de construcción de identidad académica y vocación

Como se mencionó anteriormente, el inicio de la educación media coincide con el desarrollo de la etapa de la adolescencia, la cual viene dada por una serie de cambios, tanto físicos como psicológicos y sociales, en donde la pregunta “¿Quién soy yo?” se vuelve fundamental frente a la difusión y búsqueda de la identidad de cada estudiante (Sánchez Flores y Ramírez Ramírez, 2018). Reeve (2010) define la identidad como “el medio por el cual el sí mismo se relaciona con la sociedad, ya que captura la esencia de la persona dentro de un contexto cultural” (p.209).

Es por esto por lo que la identidad no es un rasgo monolítico, sino que un conjunto de roles que un adolescente adopta frente a diversos contextos. Al asumir un papel, el estudiante no solo adopta una etiqueta, sino que alinea su conducta para confirmar dicha identidad o evitar contradicciones con respecto a su identidad (Reeve, 2010). Estas respuestas a la búsqueda interna dan la base a la formulación de un proyecto de vida, el cual Sánchez Flores y Ramírez Ramírez (2018) definen como “lo que un individuo se plantea realizar en distintas áreas y ámbitos de su vida con el fin de desarrollarse plenamente” (p.608). Asimismo los autores añaden que aunque las preguntas sobre el futuro están presentes siempre, es en la adolescencia cuando se plantean metas explícitas y se analizan los retos del contexto.

Bajo esta premisa surge la identidad científica como una faceta especializada. Es en la etapa de educación media -dada la introducción de asignaturas científicas diferenciadas en el currículum- donde el estudiante comienza a negociar si el rol de “persona de ciencia” es compatible con su autoconcepto. Al respecto, la identidad científica se refiere al conjunto de autopercepciones que tienen los estudiantes sobre sus propias capacidades para participar en actividades científicas y realizar las labores de esta con éxito (Fernández et al., 2024). Cuando un estudiante asume la identidad de “ser de ciencias”, es esta la que dirige sus conductas hacia la búsqueda o rechazo de desafíos académicos afines. Como señalan Fernández et al. (2024):

Se ha visto que la identidad científica puede influir positivamente en la curiosidad, entusiasmo, perseverancia, apertura mental y comunicación en el aprendizaje de las ciencias... tanto la definición de identidad científica, como sus efectos sobre el aprendizaje, parecen vincularse estrechamente con algunos componentes de la motivación. (p.4)

La construcción de esta identidad académica y vocacional está mediada por un sistema de creencias y afectos que posee un estudiante, como el autoconcepto y autopercepción, elementos fundamentales en la toma de decisiones vocacionales, puesto que son la base de la autoeficacia que poseen los sujetos. Un alto autoconcepto académico dota a los estudiantes a una mayor autoeficacia, reduciendo así la incertidumbre profesional. En este sentido, la autoeficacia determina el nivel de aspiración de los estudiantes y su preparación para diferentes carreras (Ruiz, 2005).

Finalmente, la vocación emerge como el puente entre la identidad personal, la identidad académica y la inserción en la sociedad adulta. La propia organización escolar funciona como un sistema que estructura las representaciones que los estudiantes tienen sobre su futuro y sobre las distintas profesiones (Raczynski et al., 2011). Durante la educación media, los estudiantes se ven en la necesidad de tomar decisiones vocacionales (como optar por una modalidad de formación (científico-humanista o técnico-profesional) y a su vez se hace necesario una orientación vocacional, entregando información sobre la diversidad de ocupaciones, requisitos y el mercado laboral (Sánchez Flores y Ramírez Ramírez, 2018).

Entonces, la identidad funciona como una brújula vocacional, si el joven se percibe y es reconocido como alguien capaz en el ámbito de la física, buscará conductas de confirmación, consolidando así una trayectoria hacia las ciencias.

Bajo esta premisa, la construcción de la vocación en el ámbito específico de la Física enfrenta ciertas barreras que dificultan la consolidación de dicha identidad, es decir, estas barreras terminan por reducir las actitudes favorables hacia la ciencia, lo que provoca finalmente la evitación de carreras científicas por parte de los estudiantes (Vázquez y Manassero, 2007).

Para revertir lo anterior y fortalecer a su vez la identidad científica, las investigaciones sugieren que se deben proporcionar experiencias directas de éxito (logro de ejecución), persuasión social positiva (docentes que confíen en el alumno) y metodologías de aprendizaje activo o indagación (Fernández et al., 2024; Ruiz, 2005). Cuando las clases de física promueven la comprensión por sobre la mecanización, el estudiante logra conectar el esfuerzo con el éxito, lo que causa que su autopercepción (y por consecuencia su autoconcepto) se eleve, consolidando así una identidad científica que se traduce en una elección vocacional decidida (Vera et al., 2021).

3.2.3. Estado del arte: Investigaciones sobre Creencias, actitudes y enseñanza de la Física

Como ya se mencionó anteriormente, la construcción de la identidad y la vocación no ocurre como un hecho aislado o espontáneo, sino que se encuentra profundamente enraizada a las experiencias y percepciones que desarrolla el estudiante, tanto propias como de la disciplina misma. En este sentido, las diversas investigaciones sugieren que el aprendizaje de física y las experiencias de éxito o fracaso en esta disciplina están ligadas a las dimensiones afectivas, perceptivas y contextuales (Vázquez y Manassero, 2007), las cuales actúan como la base sobre la cual se asienta la autoeficacia y el interés profesional de los estudiantes.

Dentro de las numerosas investigaciones destaca el análisis de las creencias que poseen los estudiantes respecto a la asignatura de física y su nivel de complejidad. Al respecto, se ha observado que los alumnos construyen creencias epistemológicas sobre esta disciplina, las cuales actúan como obstáculos para el aprendizaje (Campanario y Otero, 2000).

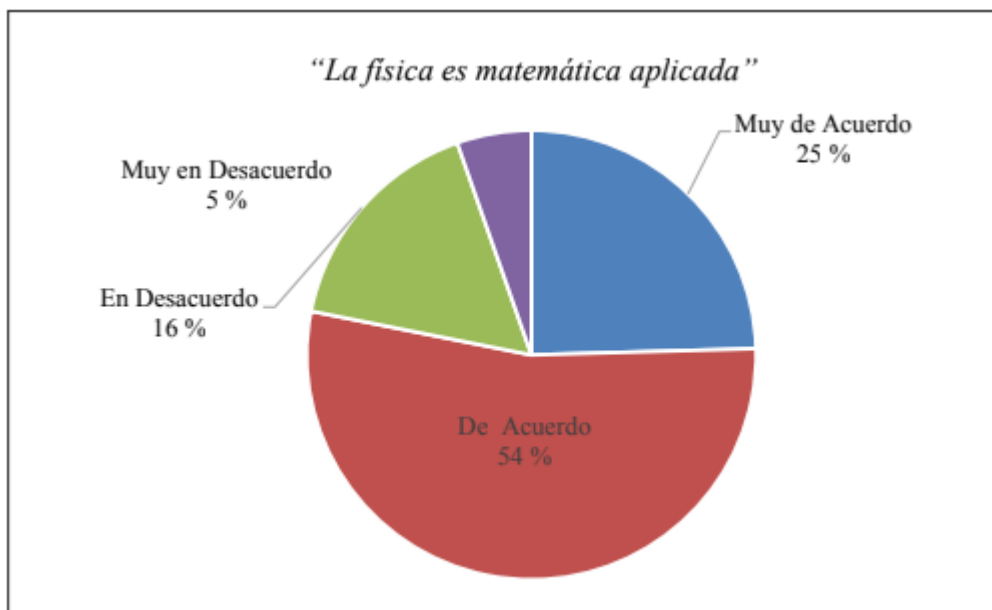
Los estudiantes suelen concebir la Física como un conjunto de fórmulas, las cuales no tienen conexión entre sí, ven esta asignatura más orientada a la resolución mecánica de ejercicios matemáticos que a la comprensión de principios generales. Como señalan Campanario y Otero (2000):

El conocimiento científico, en general, y el relativo a la física, en particular, se conciben a veces como una construcción de fórmulas y símbolos [...] sin que se espere una coherencia global ni se necesite. De hecho, la mayoría de los alumnos piensa que la física estaría orientada hacia resultados específicos, más que hacia principios generales. (p. 160)

Esta concepción de la Física sugiere que el aprendizaje de esta asignatura se reduce a una ejecución técnica carente de un significado conceptual, sobresaliendo así una desconexión con la realidad.

En el contexto chileno, un estudio fundamental desarrollado por Parra et al. (2021) revalida esta visión, los cuales, con su estudio -el cual contó con la participación de 1.222 estudiantes- orientado a estudiantes de enseñanza media, demostraron mediante cuestionarios, la percepción que los alumnos tenían de la física en relación con la matemática. Los resultados se resumen en la siguiente figura:

Figura 3: *Percepción de los estudiantes sobre la relación entre Física y Matemática*



Nota: Tomado de V. Parra Zeltzer et al. (2021).

Como se observa en la figura anterior, existe una tendencia mayoritaria a identificar y comparar la disciplina con un carácter matemático. Los datos revelan que aproximadamente ocho de cada diez estudiantes (79 %) ven la física como una seguidilla de la matemática. En su gran mayoría, los alumnos que cursan esta asignatura en educación media creen que aprender física es memorizar fórmulas, procedimientos de cálculo, omitiendo así procesos fundamentales en la enseñanza de esta disciplina, como la modelización y la interpretación de los fenómenos naturales (Parra et al., 2021). Esta distorsión epistemológica reduce la asignatura a un ejercicio de cálculo abstracto, donde el sentido físico queda relegado a un segundo plano.

Al omitir procesos, ya sea, indagación, argumentación científica y experimentación la idea que la Física es una disciplina hermética y rígida se hace más fuerte (Serna, 2018). Como consecuencia, el estudiante no logra vincularse significativamente con la disciplina, ya que su rol está limitado a ser un mero operador de fórmulas abstractas en lugar de un intérprete de la realidad, lo que resulta finalmente como filtro ya que, el alumno que no se percibe “hábil” en matemáticas termina por autoexcluirse de la disciplina, asumiendo que esta no es compatible con su identidad (Hazari et al., 2010).

Aparte de la matematización con la que asocian a la Física, la literatura identifica otras concepciones, que aunque algunas hacen referencia a la educación científica en general, adquieren matices importantes en la enseñanza de la Física, las cuales actúan de igual manera como obstáculos que dificultan la comprensión profunda y el acercamiento a esta disciplina.

Por un lado, existe una visión fragmentada, en donde los alumnos conciben la Física como un conjunto de elementos separados, piezas sueltas o dominios aislados sin relación entre sí, en lugar de verla como un todo. Campanario y Otero (2000) declaran que “La mayoría de los alumnos piensa que la física estaría orientada hacia resultados específicos, más que hacia principios generales” (p.160).

A esta visión fragmentada se le suma una visión pasiva y acumulativa del aprendizaje, en la cual los alumnos conciben el aprendizaje de la física como un proceso pasivo de recepción y transferencia de conocimientos, lo cual se contrapone a la idea de las ciencias (física siendo parte de esta) como un proceso activo de construcción (Campanario y Otero, 2000).

Finalmente, predomina una visión descontextualizada de la disciplina, donde los estudiantes perciben la Física como una asignatura excesivamente teórica y hermética, la cual tiene una escasa relación con la vida cotidiana y el mundo que los rodea. Esta desconexión no es azarosa; Según Serna (2018):

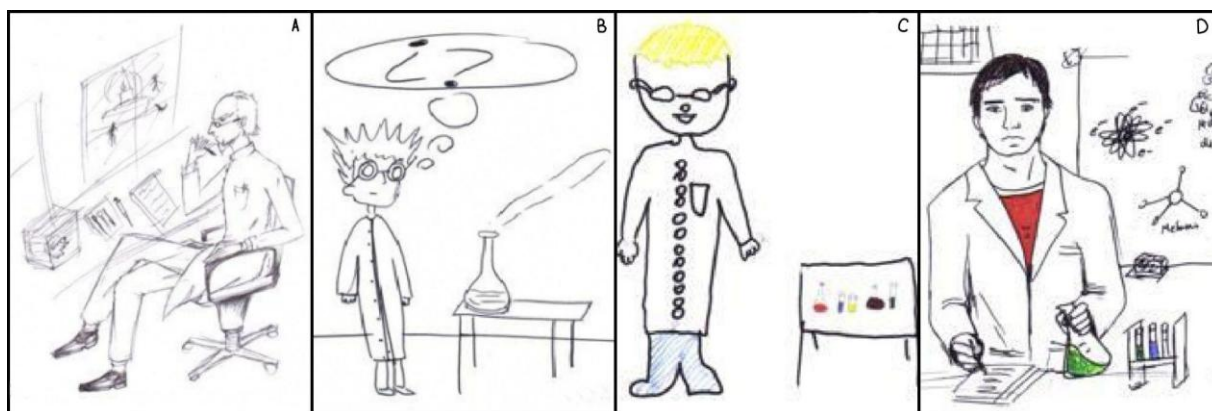
Esto es consecuencia del modo en que se ha abordado la materia por parte de los docentes, de una forma totalmente descontextualizada y desconectada de su experiencia diaria, de tal manera que no le permite al estudiante darle sentido y significado a lo que aprende (p.18).

Bajo este enfoque, la ciencia se transmite como un conjunto de “verdades acabadas e indiscutibles”, las cuales se presentan de forma abstracta y alejadas de las inquietudes de los estudiantes (Mellado et al., 2014). En consecuencia, el estudiante desarrolla una imagen de la asignatura lejana e irrelevante para su vida y la sociedad y no le encuentra sentido o utilidad a los conceptos, lo que ocasiona que el aprendizaje de esta disciplina se vuelva superficial y recurriendo a la memorización mecánica de definiciones y fórmulas, con el único fin de aprobar (Carpio, 2014 ; Serna, 2018).

Para mejorar la vinculación la asignatura y la disposición al aprendizaje, se sugiere que los estudiantes tomen conciencia de estas creencias y las transformen, “ello implica situar las creencias epistemológicas de los alumnos en el foco de los objetivos educativos aunque ello signifique cubrir una cantidad menor de los contenidos propios de la materia que se enseña” (Campanario y Otero, 2000, p.163).

A las visiones anteriores se les suma la persistencia de mitos e identidad científica. En Chile, una investigación realizada por González-Weil et al. (2009), la cual fue aplicada a estudiantes de educación media, demostró que los jóvenes mantienen una imagen muy estereotipada de los científicos. Como se observa en la figura 4, estas representaciones coinciden con hombres adultos, generalmente de etnia blanca, que utilizan anteojos y delantal blanco, rodeados de instrumental de laboratorio complejo.

Figura 4: Representaciones estereotipadas del científico según estudiantes de educación media



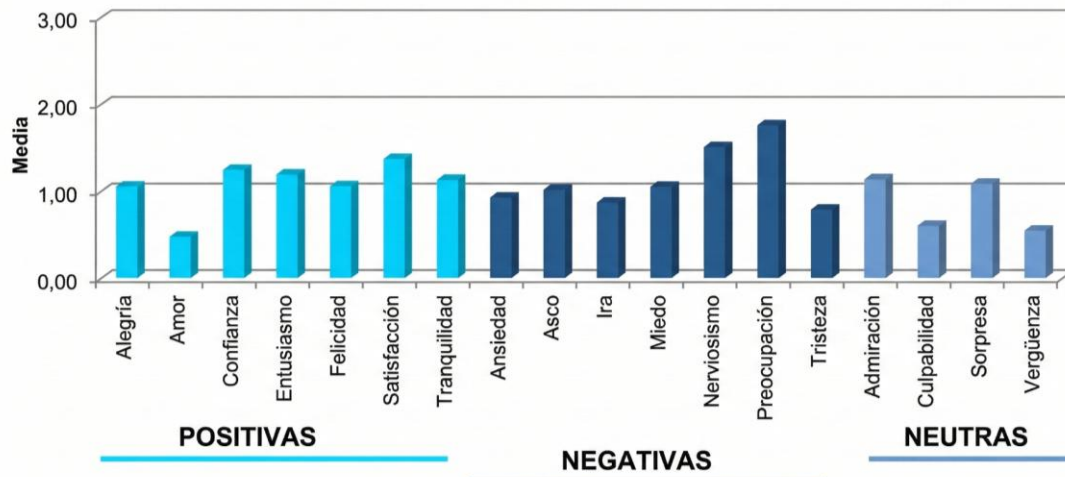
Nota. Adaptado de “Científicos jóvenes y sonrientes: la imagen de científico de los estudiantes chilenos de 11° y 12° grado en diferentes contextos escolares”, por C. González-Weil, V. López Leiva, P. Bravo González y P. Castillo Fierro, 2009, *Enseñanza de las Ciencias*

La figura anterior corresponden a representaciones que recolectaron los autores, en donde se observa la prevalencia de símbolos, tal y como lo es el delantal blanco y el uso de anteojos y predominantemente el género masculino en entornos de trabajo aislados. Estas concepciones hacia personas que hacen ciencia, genera una brecha en la identidad científica de cada estudiante, es decir, si el joven no se identifica con este estereotipo, asume que no pertenece a este campo científico.

Esta desconexión que siente y tiene el estudiante con esta disciplina y la ciencia en general, se traduce en actitudes hacia la Física.

La física, al ser catalogada como una “ciencia dura” (García-Milà, 2014), suele causar en los estudiantes emociones negativas intensas, tales como miedo, frustración, ansiedad, nerviosismo, preocupación y desesperación (Borrachero et al., 2016 ; Dávila et al., 2014 ; Mellado et al., 2014). Con el objetivo de cuantificar la magnitud de actitudes, el estudio de Dávila et al., logró representar lo anterior en el siguiente gráfico:

Figura 5: Emociones despertadas en el aprendizaje de la física



Nota: Extraído de “Las emociones y sus causas en el aprendizaje de la física y la química”, por M. A. Dávila Acedo, A. B. Borrachero Cortés, M. Brígido Mero y E. Costillo Borrego, 2014, *INFAD Revista de Psicología*,

Como se observa en la figura anterior, si bien, existen emociones positivas -las cuales pueden coexistir con emociones negativas-, se evidencia una prevalencia significativa de estados negativos. Entre estos destacan el nerviosismo y la preocupación, seguidos por el miedo y la ansiedad. Según Dávila et al. (2016) esto sucede cuando un estudiante no se siente capacitado para aprender contenidos de Física.

Lo anteriormente expuesto sobre las creencias y actitudes de los estudiantes en la asignatura de Física, tiene por consecuencia que estos asuman una postura defensiva o de orgullo, por lo cual, la disposición de los alumnos frente a esta disciplina suele caracterizarse por la apatía, el rechazo y el bloqueo (Villarreal Rodríguez y Segarra Alberú, 2017).

Ante este panorama, la motivación de los estudiantes hacia la física suele ser mayoritariamente extrínseca, es decir, está orientada a conseguir una buena calificación o aprobar la asignatura, (Alonso y Montero, 2014), en lugar de estar impulsada por una motivación intrínseca. Al no percibir la Física como algo relevante, los alumnos buscan maneras de “quitarse la tarea de encima” con el mínimo esfuerzo indispensable (Coll et al., 2014).

Pero esta tendencia a la desmotivación y lo anteriormente expuesto no ocurre de forma aislada, por el contrario, la forma en la que se enseña física en las escuelas es el factor desencadenante tanto de las creencias como de las actitudes de los estudiantes. Por muchos años la enseñanza ha estado anclada en enfoques positivistas tradicionales, los cuales se centran en la transmisión abstracta y descontextualizada de contenidos (Vázquez y Manassero, 2007).

La enseñanza de la física en el nivel de educación media se califica como tradicional, en donde se observa una dependencia excesiva del libro del estudiante, priorizando la ejecución mecánica de problemas que prescinden de un análisis crítico profundo (Serna, 2018). En el caso de Chile, las investigaciones demuestran que los docentes en su mayoría sobrecargan las clases con ejercicios de matemática aplicada (Parra et al., 2021) lo que provoca que los alumnos pierdan de vista el fenómeno físico real detrás de las ecuaciones. En consecuencia, el aprendizaje se fragmenta y se reduce a un ejercicio de memoria (Vizcaíno y Ramos, 2020), aumentando los niveles de ansiedad y frustración (Dávila et al., 2016) y por consecuencia validando la percepción de la física como una disciplina hermética y abstracta.

Lo anterior no afecta a todos los estudiantes de la misma forma, sino que opera como un filtro de exclusión, lo cual profundiza las brechas de género hacia la elección de carreras científicas. Este fenómeno será analizado a continuación en el punto 3.2.4.

3.2.4. Brechas de género y autopercepción: Barreras en la construcción de la identidad científica en Física.

La problemática descrita en el apartado anterior, la cual tiene relación con las creencias epistemológicas que poseen los estudiantes y la descontextualización de la Física no se distribuye de manera uniforme, es decir, aunque el enfoque tradicional y matematizado afecta el interés general, estas barreras operan diferenciadamente según el género de cada estudiante, manifestándose de manera más negativa en estudiantes de género femenino. (Mellado et al., 2014). En este sentido, el aprendizaje de la Física evidencia una brecha, que va más allá de los resultados académicos, más bien, esta tiene relación con las creencias y percepciones que los y las estudiantes construyen sobre sus propias capacidades y competencias (Morales S. y Morales O, 2020).

Las investigaciones demuestran que, aunque el rendimiento académico entre estudiantes de ambos sexos llegan a ser similares o incluso, favoreciendo a las mujeres, son estas quienes reportan una autoeficacia significativamente menor frente a las ciencias exactas (Hazari et al, 2010) . Lo anterior se nombra como “brecha de confianza”, la cual se fundamenta justamente en la vulnerabilidad de la autoeficacia académica (En este caso en Ciencias, Física) definida en el punto 3.1.3.

De acuerdo con el informe de Unesco (2019) sobre la educación de niñas y mujeres en el área STEM, se extrajeron datos de evaluaciones internacionales como la prueba PISA (Programme for International Student Assessment), las cuales confirman esta carencia afectiva, destacando que a nivel global las alumnas dudan sistemáticamente de sus competencias. Al respecto, se señala que las niñas que asimilan estos estereotipos de género presentan menores niveles de eficacia y confianza en sus aptitudes que los niños, lo que termina por producir una desconexión temprana con la disciplina.

En el contexto chileno, lo anterior se evidencia de manera crítica en los resultados de la Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES) (2024). Según el Servicio de Información de Educación Superior (SIES) existe una brecha negativa para las mujeres de -36 puntos en la prueba de matemática 1 y de -16 puntos en la de ciencias (2024). No obstante, estos resultados presentan una paradoja, ya que, al observar el rendimiento escolar general, las mujeres obtienen 53 puntos más que los hombres en su ranking de notas (NEM). Esta contradicción permite inferir que esta brecha no responde a una falta de capacidad, más bien, refleja como la autoeficacia y factores afectivos que merman el desempeño bajo presión.

La consecuencia de esta desconexión se observa en la elección de carrera, lo cual se reduce a la siguiente figura:

Figura 6: Brechas de género en educación superior



Nota. Extraído de Adaptado de *Brechas de Género en Educación Superior 2024* (p. 13), por el Ministerio de Educación, 2025.

Como se aprecia en la Figura 6, las mujeres representan la mayoría en la matrícula total de primer año de educación superior (52,6%), pero la presencia de estas en carreras STEM cae drásticamente (20,8%) frente a un 79,2% de participación masculina.

Sin embargo, los datos de trayectoria contradicen la idea de una menor aptitud en estas áreas. Una vez insertas en el sistema de educación superior, las mujeres presentan una tasa de aprobación anual del 84,8%, mientras que los hombres presentan el 80,0%, asimismo la retención de primer año es mayor en estudiantes mujeres que en varones.

Como síntesis de los datos expuestos, la siguiente tabla permite visualizar los puntajes de los estudiantes en Chile y su participación efectiva en las áreas científicas.

Tabla 1: *Comparativa de rendimiento académico, acceso a áreas STEM y permanencia por género en Chile (2024).*

Indicador (2024)	Mujeres	Hombres	Brecha
Puntaje NEM	Mayor	Menor	+ 53 puntos
PAES Ciencias	Menor	Mayor	- 16 puntos
Matrícula STEM	20,8 %	79,2 %	- 58,3 p.p
Aprobación Anual	84,8 %	80,0 %	+ 4,8 p.p

Nota. Adaptado de *Brechas de Género en Educación Superior 2024* (p. 13), por el Ministerio de Educación, 2025.

Estas cifras sugieren que la barrera no es de capacidad académica ni de persistencia una vez iniciado el estudio, si no que reside en el proceso de elección inicial, el cual se ve condicionado por la baja autoeficacia y los estereotipos de género, los cuales actúan como un filtro excluyente antes del ingreso.

Esta erosión sistemática de la autoeficacia femenina, la cual explica la brecha entre el alto rendimiento escolar (NEM) y los resultados en pruebas estandarizadas, no es un fenómeno espontáneo, sino que es la consecuencia de mecanismos psicosociales que operan al momento de enfrentarse a un desafío académico. El principal de ellos es “la amenaza de estereotipo” (concepto introducido por Steele), el cual se define como una carga psicológica que resulta perjudicial, la cual se activa cuando una alumna se enfrenta a un desafío académico (Furrer, 2013). Al verse confrontadas en entornos evaluativos, la ansiedad por no confirmar el prejuicio negativo que recae sobre su género consume sus recursos cognitivos, provocando una disminución inmediata y artificial en su rendimiento, lo cual se nutre gracias al prejuicio que asocia el éxito en disciplinas matemáticas y científicas a un talento natural que posee el género masculino (Unesco, 2019).

Según Unesco (2019), la gravedad de este estereotipo es que se suele criar a las niñas bajo la idea que las disciplinas científicas pertenecen al género masculino, y que las aptitudes de poseen las mujeres son inferiores a las que poseen los varones, esto puede desembocar en la confianza e interés de las niñas de comprometerse en el estudio de estas disciplinas. De este modo, no solo se trabaja con los contenidos, sino contra la creencia que se ha impuesto en la sociedad.

Pero al contrario de lo que se puede pensar, lejos de ser un espacio neutral, el aula suele amplificar la inseguridad de las alumnas a través del currículo oculto y los sesgos inconscientes de los profesores, por ejemplo, “los profesores de matemática en sexto grado creían que las matemáticas son más fáciles de aprender para los niños” (Unesco, 2019, p.52), lo que trae por consecuencia que, como se tiene menor expectativa en las niñas en áreas científicas, impacta negativamente en las interacciones en el aula, influenciando tanto en las actitudes como en el desempeño de las niñas en la asignatura.

Esta dinámica expulsiva que influye en la actitud y elección de electivos y carreras del área científica, destruye la autopercepción de éxito y consolida a la ciencia como un territorio masculino. Bajo esta premisa, la autoeficacia femenina en el área científica no obedece a un déficit cognitivo o de interés, más bien, obedece a un sistema escolar que penaliza su confianza mediante mecanismos psicosociales y pedagógicos hostiles, debido a que está interiorizado en el sistema que el talento científico tiene género, lo que provoca la autoexclusión de mujeres en esta área (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [ONU], 2019).

Resulta imperativo revertir esta situación y abandonar este sistema de creencias, eliminando metodologías tradicionales, transitando así hacia estrategias didácticas que neutralicen la amenaza del estereotipo y democratizen la participación, dándole un rol activo por igual a todos los estudiantes de ciencia (Furrer, 2013).

3.3. Enfoque Socioemocional en el curriculum chileno

El sistema educativo chileno ha experimentado una transformación en las últimas décadas, transitando desde un enfoque mayoritariamente centrado en la adquisición de contenidos, a adoptar un modelo que reconoce la importancia tanto del bienestar afectivo como del éxito académico. En este contexto, la dimensión socioemocional cobra un rol importante en esta materia, el cual tiene por finalidad garantizar el aprendizaje significativo y equitativo, especialmente en disciplinas que suelen presentar barreras afectivas como ansiedad y preocupación.

Este apartado tiene como finalidad analizar el marco normativo y pedagógico que sustenta esta visión dentro del sistema escolar de Chile, revisando su implementación a través de la formación integral, indicadores de calidad y el rol de la asignatura de orientación en lo anterior.

3.3.1. Desarrollo socioemocional y formación integral en el sistema educativo

Actualmente, en Chile el sistema escolar tiene el mandato de superar el enfoque puramente cognitivo para centrarse en la formación integral de los estudiantes. De este modo el desarrollo integral del individuo se convierte en el propósito del proceso educativo. Lo anterior se encuentra estipulado en la Ley General de Educación (LGE), la cual plantea que “la educación es el proceso de aprendizaje permanente que abarca las distintas etapas de la vida de las personas y que tiene como finalidad alcanzar su desarrollo espiritual, ético, moral, afectivo, intelectual, artístico y físico” (Ley 20.370, 2009, art.2). Al posicionar todas estas dimensiones en un mismo nivel de jerarquía – y no destacar uno por sobre el otro – se infiere que el desarrollo socioafectivo tiene la misma importancia y urgencia que el rendimiento académico. Desde esta perspectiva, el Mineduc ha enfatizado que el aprendizaje socioemocional no es un contenido extra, sino que es el cimiento del aprendizaje (Mineduc, 2020), es decir, sin un nivel básico de bienestar, autoconocimiento y seguridad, la disposición hacia el aprendizaje se bloquea ante la ansiedad o el miedo.

Para materializar esta formación integral, la política educativa promueve un conjunto de habilidades socioemocionales, las cuales operan como herramientas de crecimiento cognitivo, destacando así la autoconciencia y la autorregulación. Según los lineamientos del Mineduc (2020) la autoconciencia faculta al estudiante para reconocer sus propias emociones y pensamientos, permitiendo de este modo evaluar sus fortalezas y limitaciones con un sentido de confianza. Por su parte la autorregulación le otorga al estudiante la capacidad de gestionar sus emociones frente a situaciones frustrantes o de mayor estrés, ajustando su comportamiento para perseverar en el cumplimiento de sus metas académicas. La implementación intencionada y constante de estas habilidades permite configurar el espacio educativo y ayudar a que el estudiante perciba seguridad y confianza en sus propias capacidades para aprender (Mineduc,2020).

Al situar estas ideas en las aulas chilenas, se evidencia un escenario lleno de tensiones, debido a que por un lado, la política educativa demanda una formación integral, pero al mismo tiempo, el sistema exige resultados en pruebas estandarizadas, tales como el Simce o la PAES (Barría et al., 2021). Esta dualidad impacta directamente en las metodologías de enseñanza, puesto que, ante la presión de cumplir con el currículum y alcanzar metas “numéricas”, la dimensión afectiva queda relegada (López et al., 2018).

Frente a este escenario, surge la problematización respecto a cómo se conciben las emociones dentro de la política educativa. Al respecto, Barría et al. (2021) advierten sobre el riesgo de instrumentalizar el aprendizaje socioemocional, señalando que este suele reducirse a un conjunto de competencias individuales entrenadas con el fin exclusivo de mejorar el rendimiento académico y los resultados de pruebas estandarizadas, como el Simce. En contraposición a esta mirada, investigadores plantean que la educación socioemocional no debe limitarse solo a la autorregulación individual para la adaptación al sistema, sino que debe comprenderse desde una visión compleja y sistémica. Esto implica transformar las prácticas, reconociendo así que las emociones son procesos relacionales, históricos y culturales y que su abordaje en las escuelas tiene por finalidad promover la equidad y el respeto.

Al analizar la experiencia de los docentes frente a estos desafíos, se destaca un vacío en la formación inicial docente, puesto que se constata que la formación en las universidades ha omitido e invisibilizado la educación emocional tal como lo evidenció un estudio de Fernández Calisto et al. (2021): “al revisar nueve itinerarios formativos de Formación Inicial Docente en distintas universidades a nivel nacional, hemos constatado que sólo en dos de ellas se explicitan cursos sobre educación emocional” (p.274). En consecuencia, los profesores ingresan al sistema escolar sin las competencias necesarias para implementar estrategias vinculadas a la dimensión socioemocional, a pesar de que incluso la política pública los reconozca como el principal modelo de comportamiento y como una figura de apego para propiciar un ambiente de aula seguro (Mineduc,2021).

3.3.2. Los indicadores de desarrollo personal y social

Para llevar a cabo el mandato de la LGE sobre la formación integral – referido en el punto 3.3.1 – el Sistema de Aseguramiento de la Calidad implementó los Indicadores de Desarrollo Personal Social (IDPS). Estos indicadores se crean con el propósito de ampliar el concepto de calidad educativa, evaluando así dimensiones que van más allá del conocimiento académico, estas son: Clima de convivencia escolar; participación ciudadana y hábitos de vida saludable, sin embargo, para efectos de esta investigación, se centrará la atención en un indicador en específico: La “Autoestima académica y motivación escolar”. Según el Mineduc (2019):

El indicador Autoestima académica y motivación escolar considera, por una parte, la autopercepción y la autovaloración de los estudiantes en relación con su capacidad de aprender y, por otra parte, las percepciones y actitudes que tienen los estudiantes hacia el aprendizaje y el logro académico. (p.6).

Para lograr mayor precisión técnica, el indicador se divide y se mide a través de dos dimensiones: Autopercepción y autovaloración académica y motivación escolar.

- **Autopercepción académica y autovaloración:** Está dimensión operacionaliza el constructo revisado en el apartado 3.1.1, acotándolo a las percepciones que poseen los estudiantes sobre sus aptitudes, habilidades y posibilidad de crecimiento dentro del contexto escolar. Asimismo evalúa la valoración que hacen los estudiantes sobre sus propios atributos académicos (Mineduc, 2019).
- **Motivación escolar:** Esta dimensión operacionaliza los aspectos conductuales revisados en el apartado 3.1.3, evaluando específicamente el interés y disposición que posee un estudiante hacia el aprendizaje, las expectativas académicas y su actitud y perseverancia frente al estudio (Mineduc, 2019).

La medición de este indicador se realiza a través de los Cuestionarios de Calidad y Contexto de la Educación, los cuales son respondidos directamente por los estudiantes durante los días de aplicación de la prueba Simce mediante una encuesta, la cual consta de enunciados verbales que evalúan estos aspectos a través de una escala Likert (Agencia de Calidad de la Educación, 2017). Este diseño metodológico se sustenta en los postulados de Thurstone (1929) y Likert (1932), quienes establecieron que es posible inferir las actitudes de las personas hacia diversos objetos o fenómenos mediante el análisis de las respuestas de una serie de enunciados específicos (Agencia de Calidad de la Educación, 2017).

Según los datos entregados por la Agencia de Calidad de la educación, en la evaluación realizada el 2024, el promedio nacional para el indicador de “Autoestima académica y motivación escolar” se ubicó en 74 puntos – considerando que los resultados se expresan en una escala que va de 0 a 100 puntos – cifra que se mantiene estable en relación con las mediciones de años anteriores, lo cual queda evidenciado en la siguiente figura.

Figura 7: Porcentaje de establecimientos que cambia su promedio



Nota. Extraído de *Informe de Resultados Educativos 2024*, por Agencia de Calidad de la Educación, 2025.

Resulta fundamental realizar una lectura precisa de estos datos para evitar interpretaciones equivocadas. El hecho de que el 68.5% de los establecimientos educacionales se ubiquen en la categoría “Mantiene”, no implica que la mayoría de los colegios haya alcanzado el promedio nacional de 74 puntos y hayan mantenido ese puntaje, sino que dichos establecimientos no presentaron variaciones estadísticas significativas respecto a su propio historial de resultados del año anterior. En consecuencia, esta cifra revela un estancamiento estructural. Por ejemplo, un establecimiento con bajos índices de autoestima que “mantiene” sus resultados evidencia que las estrategias actuales no están logrando revertir la desmotivación ni mejorar la autopercepción de los estudiantes.

La importancia de este indicador es crítica para la enseñanza de la Física. Un resultado descendido en esta medición evidencia que la autopercepción y la autovaloración del estudiante se encuentran debilitadas, lo que provoca que su autoconcepto académico se incline hacia un polo negativo. Esta configuración impacta directamente en la autoeficacia de cada estudiante en las ciencias, ya que, al consolidar la creencia de que no posee las capacidades necesarias para la asignatura, el estudiante percibe los desafíos de la disciplina como obstáculos insuperables. Esta falta de confianza termina por detonar la desmotivación del alumnado, trayendo consigo el bloqueo y abandono ante la dificultad.

Pero a pesar de que este indicador se mida a nivel nacional, existe una gran contradicción, ya que como se mencionó en apartados anteriores, en la práctica diaria suelen quedar invisibilizados por la presión de obtener altos resultados en la prueba Simce (López et al., 2018), esto se debe a que la escuela se centra en entrenar a los estudiantes para rendir en evaluaciones estandarizadas, lo cual deja a los docentes sin tiempo para detenerse a fortalecer la confianza, motivación y bienestar emocional de sus alumnos.

3.3.3. El rol de la asignatura de Orientación en el currículum vigente

En el currículum escolar vigente, la asignatura de Orientación está establecida como un espacio obligatorio y formativo, cuyo objetivo es promover el desarrollo personal, afectivo, ético y social de los estudiantes (Mineduc, 2016). Este brinda un tiempo lectivo resguardado dentro de la carga horaria semanal, constituyendo así un espacio para que los alumnos reflexionen sobre sus intereses, proyecto de vida y su bienestar. Además, cumple un rol clave, ya que es el momento para dialogar sobre los riesgos propios de la adolescencia pero a la vez entregar herramientas para enfrentarlos.

Sin embargo, los propósitos de este espacio no pueden alcanzarse si funciona como un módulo aislado, es decir, para lograr la formación integral de los estudiantes se requiere de una articulación curricular, lo que implica que los temas que se abordan en Orientación deben “dialogar” de manera permanente con las demás disciplinas que se enseñan en el sistema escolar. (Mineduc, 2016). Aquí es donde los Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT) cobran importancia, puesto que estos establecen metas formativas – como el desarrollo moral o respeto – las cuales deben integrarse en el desarrollo de cada clase y dentro la totalidad de la experiencia educativa (Mineduc, 2021). Bajo esta mirada, el Mineduc establece que :

Tanto el diseño como la implementación de toda iniciativa referida a orientación educacional, se sustenta en el trabajo colaborativo y efectivo de la unidad o servicios de orientación educacional, y equipo de coordinación de profesionales del ámbito formativo, tales como orientadores, profesores jefes, profesores de asignaturas y encargados de programas formativos específicos. (p.5)

De esto se desprende que la responsabilidad formativa no es exclusiva de la jefatura del curso, al contrario, la normativa valida al profesor como un individuo activo dentro de este equipo. Entonces, los docentes, sea cual sea su área, están llamados a ejercer un rol colaborativo, integrando así el apoyo emocional y motivación que los estudiantes necesitan para enfrentar cualquier disciplina.

Por ejemplo, en la cotidianidad esto debería verse reflejado en estrategias concretas como una adecuada gestión del error., es decir, en lugar de penalizar las equivocaciones, estas deberían ser utilizadas como oportunidad de aprendizaje, ayudando así a los estudiantes ante una posible frustración, ayudándoles en la tolerancia a esta, a perseverar y a fortalecer su confianza académica. Según la Agencia de Calidad de la educación (2017)

Cuando los profesores corrigen el comportamiento de los estudiantes señalando lo que es inadecuado y la manera constructiva de conducirse y la forma de reparar los daños, en lugar de criticarlos, no dañan el autoconcepto que estos tienen de sí mismos. (p.22)

Pero a pesar de la claridad de este mandato normativo, existen tensiones significativas en cuanto a la implementación de esta asignatura en las escuelas, puesto que existe una resistencia por parte de los docentes hacia la tarea de asumir el rol de tutor u orientador, puesto que declaran que su única función es dar clases y que esta labor está más relacionada con la educación primaria (Ávila et al., 2022). Además critican la escasez de tiempo y de reconocimiento administrativo y reconocen una sobrecarga laboral, lo que les impide desarrollar esta labor de manera efectiva.

Esta situación también se ve afectada por un fenómeno estructural, la cual tiene relación con las pruebas estandarizadas. Según Fernández Calisto et al. (2022), la asignatura de orientación sufre de una marginación preocupante, ya que esta, al contar con pocas horas, se usa como un espacio para retroalimentación o repaso de contenidos de otras asignaturas, lo cual pone en evidencia la presión que existe por los resultados académicos, teniendo por consecuencia la invisibilidad de un espacio que trabaje el desarrollo socioemocional.

Como ya se había mencionado anteriormente en el punto 3.3.1, existen carencias en la formación inicial docente, puesto que estos no reciben la preparación necesaria durante la formación universitaria para abordar el desarrollo tanto psicológico como emocional de los estudiantes. Al carecer de herramientas se les dificulta el liderazgo de esta asignatura y la aplicación de metodologías que fomenten la reflexión y autoeficacia de los estudiantes (Fernández Calisto et al., 2022).

Entonces, aunque el currículum actual establece que Orientación es un espacio indispensable para el desarrollo integral, las investigaciones demuestran que existe una brecha entre el diseño de la política y la ejecución de esta misma. Esta realidad obliga a replantear las estrategias pedagógicas actuales y adoptar nuevas metodologías que permitan articular la enseñanza de las disciplinas con la educación emocional.

3.4. Interdisciplinariedad y estrategias didácticas

A partir del análisis realizado en los apartados anteriores, se desprende que cuando los estudiantes cursan una asignatura vienen con un sistema de creencias que muchas veces actúa como una barrera afectiva, en donde se ve bloqueada la motivación del estudiante y su disposición al aprendizaje (Morales Inga y Morales Tristán, 2020). Frente a esto, resulta necesario evidenciar el vacío existente en la estructura escolar actual.

Históricamente, las escuelas se han centrado en la transmisión de contenidos, pero se han olvidado de trabajar en estas creencias (Mellado et al., 2014), ya que, debido a la cobertura curricular, resulta difícil para el docente disponer de tiempo para abordar la dimensión afectiva. Este escenario resulta complejo, ya que radica un problema estructural; en la clase de Física se generan conflictos cognitivos como emocionales (Dávila et al., 2014), los cuales no son atendidos, ya sea por falta de tiempo o por una carencia existente de herramientas para gestionar dicha emocionalidad.

Ante esto, como se mencionó en el punto anterior, la asignatura de orientación emerge como el espacio curricular para trabajar dicha carencia, dado que su propósito es acompañar a los estudiantes en su desarrollo personal y social (Mineduc, 2021). Por lo tanto, más que crear un espacio nuevo, se busca articular estratégicamente uno ya existente.

En los siguientes apartados se profundizará en el enfoque interdisciplinario y se analizarán estrategias que permitan integrar lo cognitivo y lo socioemocional.

3.4.1. Enfoque interdisciplinario en educación

Superar el vacío estructural mencionado anteriormente requiere comprender la naturaleza de la integración del conocimiento. En este sentido, la interdisciplinariedad exige romper las barreras tradicionales del currículum y conectar lo que antes estaba dividido.

Según Lenoir (2013) la interdisciplinariedad representa un nivel de asociación donde dos o más disciplinas intercambian métodos y conceptos para resolver un problema en común, el cual no podría o sería complejo de abarcar en solitario. Según esta autora, esto no implica disolver la identidad de cada asignatura, sino que su finalidad es lograr una integración real en donde las disciplinas se necesiten mutuamente.

La urgencia de esta integración responde a una realidad inevitable. En primer lugar, el enfoque disciplinar tradicional resulta insuficiente para lograr un desarrollo integral en los estudiantes (Llano Arana et al., 2016). Un alumno no deja sus emociones ni las apaga para encender su cognición científica al momento de entrar al aula, este sigue experimentando sus emociones en el instante que intenta comprender lo que se le está enseñando. Al respecto Morin (2021) hace una crítica al sistema educativo, el cual se vuelve ciego ante lo global y lo complejo, pues comete el error de separar el conocimiento en cajas aisladas, lo cual imposibilita que el alumno integre su desarrollo cognitivo con su experiencia emocional.

Diversas investigaciones han llegado a la conclusión que la apertura hacia la interdisciplinariedad en el aula genera beneficios para el proceso formativo de los estudiantes. En primer lugar, favorece el aumento de la motivación y el interés, dado que les permite conectar los contenidos y percibir la utilidad de lo que aprenden (Llano et al., 2016). Asimismo, promueve el desarrollo del pensamiento crítico, puesto que este sistema capacita a los alumnos a enfrentar problemas complejos que trascienden los límites de una sola materia, permitiendo que una situación sea analizada desde diferentes puntos de vista (Valdés et al., 2002). Finalmente, contribuye al ahorro de tiempo, pues se evitan las repeticiones innecesarias de contenidos entre distintas materias y permite una estructuración más coherente del conocimiento (Llano Arana et al., 2016).

De este modo, es importante comprender la interdisciplinariedad no como una opción metodológica, más bien como una condición necesaria para que el aprendizaje sea profundo y significativo. Sin embargo, para que esto traspase lo teórico y se convierta en una realidad, no solo basta con la intención de colaborar, se requiere de la aplicación de ciertas estrategias, sobre las cuales se hablará en el siguiente apartado.

3.4.2. Estrategia de Articulación entre lo cognitivo y lo socioemocional

Resulta necesario comprender la articulación entre la dimensión cognitiva y socioemocional como un mandato normativo del sistema educativo chileno y no como una innovación pedagógica opcional. En este sentido, son las Bases Curriculares las que establecen los Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT), los cuales dictaminan que el desarrollo “personal, intelectual, moral y social” (Mineduc, 2016, p.25) de los estudiantes debe ser promovido a través de actividades educativas, sin necesidad de que esta sea tarea exclusiva de la asignatura de Orientación. Bajo este marco, la asignatura de Física está obligada curricularmente a hacerse cargo del desarrollo de dimensiones afectivas, por lo tanto, cada profesor tiene la responsabilidad de trabajar y resguardar la auto percepción y la disposición al aprendizaje de los estudiantes que cursan la asignatura.

Sin embargo, como se mencionó en los apartados anteriores, factores como la falta de tiempo o priorización en la cobertura de contenidos provocan que este desarrollo de las dimensiones afectivas se vea mermado en la práctica diaria. Para compensar y revertir esta situación es que se busca transitar hacia la generación de espacios de planificación conjunta y co-docencia, guiándose por los lineamientos curriculares. Es en este contexto donde el trabajo metodológico encuentra en el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad un puente idóneo para vincular el rigor de la Física directamente con el proyecto de vida de los estudiantes.

Según Archer et al. (2015) uno de los factores predictivos más fuertes de los planes de un estudiante de estudiar física o matemáticas después de los 16 años es el grado en que piensan que será útil para su futura carrera. En este sentido, al contextualizar los modelos físicos en escenarios de aplicación real y cotidiana, los estudiantes logran comprender que la disciplina no es un conjunto de conocimientos aislados, sino que es una herramienta que podría estar relacionada con sus propios intereses (Merino et al., 2024). De esta manera, una enseñanza contextualizada rompe con este enfoque tradicional que aleja a los estudiantes que cursan esta ciencia, proporcionando un espacio en donde estos se puedan proyectar y visualizarse en este ámbito en su futuro profesional.

Esta posibilidad de proyección profesional es fundamental para que los estudiantes construyan su identidad científica. Estudios recientes, como los de Archer et al.(2015) y Salazar y Vidal (2021) advierten que cuando no hay ejemplos reales ni referentes femeninos (en el caso de las mujeres) con quienes identificarse, estas sienten que la Física es ajena a ellas. Al no encontrar una conexión significativa entre la materia y sus propias metas no se ven a sí mismas como personas capaces de aportar a este campo (Archer et al., 2015). Estas terminan por autoexcluirse, pensando que este espacio no es para ellas.

Frente a este escenario de desconexión, el enfoque CTS busca desarticular esta barrera al validar estos intereses vocacionales dentro del aula y simultáneamente demostrar que la Física posee aplicaciones directas tanto para la resolución de problemas humanos y sociales, como para el desarrollo de su futuro profesional (Merino et al., 2024). Los y las estudiantes, al sentirse reconocidos en un entorno que vincula lo disciplinar con sus intereses y metas, logran desarrollar una identidad científica.

En conclusión, esta estrategia se establece como una vía fundamental para darle un sentido de propósito al aprendizaje, actuando como la base de la motivación, autopercepción y en consecuencia, de la autoeficacia académica en Física.

3.4.3. Secuencia didáctica y metodologías activas para el fortalecimiento de la autopercepción

Para materializar la articulación entre la dimensión socioemocional y cognitiva de la física, resulta necesario estructurar el trabajo a través de una secuencia didáctica. Desde una mirada sociocultural, esta secuencia opera como un andamiaje, proporcionando así un soporte estructurado que guía al estudiante hacia su máximo potencial (Guaita Oña, 2024). Al organizar el proceso de aprendizaje en etapas, el docente crea un entorno seguro.

Según Díaz Barriga (2013), la secuencia didáctica no es solo un listado de tareas, más bien es una organización de actividades diseñadas por el docente para crear situaciones de aprendizaje que le permitan al estudiante construir conocimiento significativo. Esta estructura se organiza en tres momentos: Apertura, desarrollo y cierre. En este sentido, las metodologías activas cobran un gran sentido, ya que, a través de un conjunto de métodos y estrategias se transforma el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo la construcción del conocimiento de parte de los estudiantes y la obtención de un aprendizaje significativo (Sailema, 2023), en el cual el estudiante es protagonista activo de su propio conocimiento -siendo el docente un mediador. Pérez-Poch (2019) afirma que las metodologías activas mejoran significativamente la motivación de este proceso de aprendizaje.

En este sentido, para lograr los objetivos de este trabajo, esta propuesta articula estratégicamente algunas metodologías tales como:

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Esta metodología se define como una modalidad de enseñanza y aprendizaje basada en tareas, en la cual los estudiantes son parte de un proceso de investigación y creación para dar respuesta a una situación, ya sea, una pregunta, desafío o un problema, el cual concluye con la elaboración de un producto final (García-Varcácel Muñoz-Repiso y Basilotta Gómez-Pablos, 2017). El alumno asume un rol protagónico y autónomo puesto que, esta metodología exige que los estudiantes planifiquen su trabajo, busquen información y tomen decisiones, comprendiendo así la utilidad de la ciencia, lo cual según Guaita (2024) fortalece el compromiso y su autoestima y reduce la ansiedad que puede producir el entorno escolar.
- Aprendizaje colaborativo: Esta metodología se basa en organizar el aula en grupos heterogéneos donde los estudiantes trabajan juntos para resolver problemas o realizar tareas con el objetivo de maximizar su propio aprendizaje y el de los demás (Johnson, D y Johnson, R, 1999) A diferencia del trabajo en grupos; en donde los alumnos interactúan superficialmente, esta metodología se basa en la premisa que el conocimiento se construye mediante la interacción, diálogo y esfuerzo en conjunto (Guaita, 2024).

En este contexto, el juego de roles se integra como una estrategia dentro del ABP, la cual se da a través de la simulación interactiva en la que los estudiantes asumen una identidad o cargo específico dentro de un escenario diseñado por el docente (Wulandari, 2018). Al situar al estudiante ante condiciones específicas, se le exige tomar decisiones, debatir y aplicar conocimientos previos desde la perspectiva de su rol asignado, lo cual no solo internaliza conocimientos disciplinares sino que se fomenta la motivación intrínseca y disfrute del aprendizaje de la ciencia (según Bowman y Standiford, 2015).

La aplicación y combinación de estas estrategias resulta significativamente más efectiva para mejorar la actitud hacia la ciencia. El entrelazar las diferentes estrategias permite atender los distintos estilos de aprendizaje y mantener la motivación. Esto no solo trabaja en la adquisición del contenido de la disciplina sino que provee experiencias de éxito, validación y un contexto para trabajar la autopercepción académica, autoeficacia y la identidad de los estudiantes frente a la Física.

Capítulo IV: Marco Metodológico

4.1. Enfoque y Paradigma de la Investigación

La presente investigación está sujeta al paradigma interpretativo, dado que el interés central es comprender la realidad desde la mirada del estudiantado. En relación con esto, se adopta un enfoque cualitativo, el cual permite explorar fenómenos complejos como la autopercepción científica de los estudiantes y la dimensión afectiva en el aprendizaje de la Física.

4.2. Alcance de la Investigación

El estudio tiene un alcance descriptivo-propositivo, puesto que describe la situación de la dimensión afectiva y autopercepción del estudiantado frente al aprendizaje de Física, identificando así las barreras emocionales y motivacionales existentes. Sin embargo la investigación no se limita al diagnóstico, sino que culmina en el diseño detallado de una propuesta didáctica interdisciplinaria para los estudiantes, que articula los objetivos de aprendizaje de Física con los de Orientación, con la finalidad de fortalecer la autopercepción de los estudiantes y mejorar su disposición frente a la asignatura.

4.3. Diseño de la investigación

Este estudio se enmarca en un diseño de investigación no experimental, el cual se materializa en una secuencia didáctica interdisciplinaria. Este diseño no busca manipular variables, más bien, estructurar una intervención pedagógica fundamentada teóricamente para darle una respuesta a la problemática planteada sobre la autopercepción académica en Física.

Esta secuencia didáctica se basa en la articulación de dos ejes curriculares estratégicos:

1. Física (OA 9): Se seleccionó la unidad de óptica por la capacidad que ofrece de una experiencia y evidencia tangible, permitiendo trabajar con fenómenos visibles y cotidianos. Esto es muy importante para el diseño, pues permite generar una experiencia de dominio. En esta situación los estudiantes logran ver físicamente el logro de su trabajo.
2. Orientación (OA 1): La integración del objetivo de orientación funciona como un andamiaje afectivo pues, la intervención no puede limitarse solamente a la instrucción desde la Física, sino que requiere de espacios formales para la gestión del error y reestructuración cognitiva. Es por esto que la propuesta contempla el uso de este espacio, incorporando también el uso de una bitácora, para que ya realizada la secuencia, puedan comparar y analizar lo escrito allí.

Para operacionalizar los objetivos de Física y Orientación, se establecieron ciertas estrategias didácticas, tales como:

- Aprendizaje basado en proyectos: Se establece como estrategia principal, puesto que los estudiantes se enfrentan a una problemática contextualizada y relacionada con sus áreas más afines (Según un Test vocacional mostrado en la “Figura 7”). La resolución de este desafío exige a los grupos la elaboración de un plan de acción y el desarrollo de trabajo en equipo, lo que promueve la colaboración y distribución de responsabilidades. Durante este proceso, los estudiantes asumen un rol activo en la toma de decisiones, fortaleciendo así su autonomía y habilidades de autorregulación. Finalmente, la elaboración de un prototipo físico se traduce a una evidencia tangible de sus capacidades, consolidando una autopercepción de logro positiva.
- Juego de roles: Se incorpora esta estrategia para trabajar la dimensión socioemocional y vocacional de los estudiantes. Esta tiene un doble propósito, pues vincula la física con los intereses personales y actúa como un escudo psicológico frente a la amenaza del estereotipo, ya que, al asumir un rol de experto, los estudiantes se desvinculan de sus temores y creencias previas y se siente más seguro para arriesgarse, ya que disminuye la ansiedad, otorgando un espacio seguro que fomenta la toma de decisiones y a gestionar el error sin temor (Furrer Correa, 2013).

- Aprendizaje colaborativo: Es importante señalar que, el trabajo colaborativo no se limita a repartir tareas, si no que a la construcción de soluciones en conjunto. Esto fomenta la “Persuasión social” (descrita por Bandura). Al ver que sus compañeros están pasando por un proceso parecido, como por ejemplo, el error y ven como estos lo superan, se crea una comunidad de aprendizaje que refuerza la permanencia y perseverancia, lo cual es un elemento crítico para mejorar la autopercepción en asignaturas científicas.

4.4 Técnicas e instrumentos de diagnóstico sugeridos

Con el fin de diagnosticar la compatibilidad entre los programas de estudio de Física y Orientación de Primero Medio, se analizó el currículo vigente de ambas asignaturas con el fin de identificar oportunidades de articulación, con el fin de fortalecer la autopercepción académica de los estudiantes en Física. El instrumento que se presentará a continuación será el insumo para la construcción de la propuesta didáctica.

El instrumento resultante es el siguiente:

Tabla 2: *Tabla de articulación curricular*

Componente de Física (1° Medio)	Componente de Orientación / OAT	Nodo de Articulación (El Vínculo)	Estrategia para la Autopercepción Académica
<p>OA 9: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos.</p>	<p>OA 1: Comparar distintas alternativas posibles de sus proyectos de vida, en los ámbitos laboral, familiar u otros, considerando sus intereses, condiciones, capacidades y la manera en que las propias decisiones y experiencias pueden influir en que estas alternativas se hagan realidad.</p>	<p>Concepto Puente: La resignificación del error en el método científico y la atribución interna del logro.</p>	<p>Acción: Implementación de una bitácora, la cual registra sus “experiencias de éxito” guiando la reflexión para la resignificación del error como parte del proceso y posteriormente , identificar la atribución causal interna tras el logro.</p>
<p>Habilidad Científica: Planificar diversos diseños de investigaciones experimentales que den respuesta a una pregunta y/o problema sobre la base de diversas fuentes de información científica.</p>	<p>OAT Dimensión Afectiva: Construir un sentido positivo ante la vida, así como una autoestima y confianza en sí mismo(a) que favorezcan la autoafirmación personal, basándose en el conocimiento de sí y reconociendo tanto potencialidades</p>	<p>Refuerzo de la Autoeficacia: Transición de la incredulidad a la agencia: Del “no creo poder” al “soy capaz de diseñar una solución”.</p>	<p>Acción: Retroalimentación de atribución interna: Validar explícitamente las decisiones de diseño del estudiante, conectando el acierto con su capacidad de razonamiento lógico.</p>

	como ámbitos de superación.		
<p>Contenido: Aplicaciones tecnológicas de la física en distintas áreas.</p>	<p>Proyecto de Vida: Identificación de perfiles vocacionales según el Test de Holland, con el fin de proyectar intereses y aptitudes hacia áreas científicas.</p>	<p>Identidad Científica: Visualizar la física como una herramienta funcional, útil y significativa para el futuro profesional deseado.</p>	<p>Acción: Juego de roles (Role-playing) donde los estudiantes asumen perfiles profesionales según sus intereses previos y perfil predominante en el Test de Holland.</p>

Esta matriz justifica la intervención al demostrar que los contenidos de óptica pueden funcionar para trabajar conceptos de orientación.

Por otro lado, para diagnosticar cuál es la imagen propia de los estudiantes con respecto a la asignatura, se sugiere la aplicación de una Escala de Autoconcepto Académico en Física, la cual está basada y adaptada del instrumento de Parra-Zeltzer et al (2021) (Cuestionario de percepciones). Este instrumento fue adaptado (pues el original explora percepciones de matemáticas y ciencia en general) y tiene por objetivo conocer el autoconcepto en Física de los estudiantes antes de intervenir.

La adaptación consistió en la selección de ciertos ítems cambiándole la asignatura que tenía asignada o modificando el enunciado. Este instrumento se compone de una escala tipo Likert de 4 puntos (para evitar la tendencia central). En la tabla 3 se presentará esta selección:

Tabla 3: Adaptación de *Escala de Autoconcepto en Física*

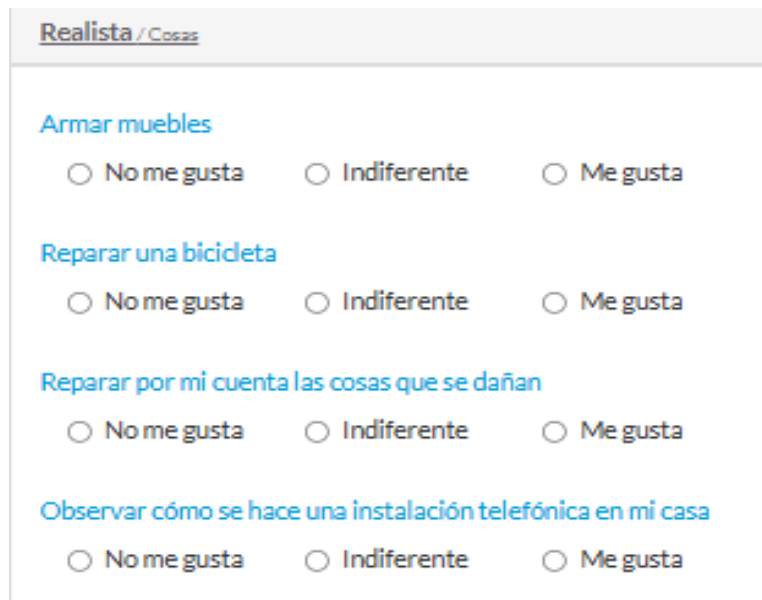
Dimensión	Item	1. Muy en desacuerdo	2. En desacuerdo	3. De acuerdo	4. Muy de acuerdo
Afectivo	1. Creo que las clases de Física serán entretenidas				
	2. Siento curiosidad por aprender cómo funcionan los fenómenos naturales				
	3. Generalmente me aburro o me distraigo cuando hablan de Física				
	4. Me da ansiedad o miedo enfrentarme a problemas con números en Física				
Creencias	5. Para mí aprender Física es solo memorizar fórmulas y reglas.				
	6. Pienso que la Física es difícil de entender.				
	7. Creo que la Física es solo matemáticas.				

Autoeficacia	8. Me siento capaz de resolver ejercicios si me los explican bien.				
	9. Me siento capaz de entender conceptos físicos.				
	10. Me siento capaz de obtener buenas calificaciones si me esfuerzo.				
Valoración	11. Creo que lo que aprenda en Física me servirá para mi vida futura.				

Nota . Adaptado de Formación inicial de los profesores de física: Una mirada a la matematización de fenómenos físicos en dos universidades de Santiago de Chile por V. Parra Zeltzer, 2021

Finalmente, para vincular la física con proyectos de vida de los estudiantes e intereses, se utiliza el “Test de Códigos de Holland (RIASEC)”, el cual califica los intereses vocacionales en seis perfiles: Realista, investigador, Artístico, Social, Emprendedor y Convencional. Este cuestionario está disponible para hacer en línea en donde los resultados y su explicación lo da al finalizar el test.

Figura 8: Muestra del formato de pregunta y respuesta del Test de Holland



The image shows a screenshot of a web-based test interface. At the top, there is a header bar with the text "Realista / Cosas". Below this, there are four questions, each followed by three radio button options: "No me gusta", "Indiferente", and "Me gusta". The questions are:

- Armar muebles
- Reparar una bicicleta
- Reparar por mi cuenta las cosas que se dañan
- Observar cómo se hace una instalación telefónica en mi casa

Nota. Extraído de Test de Intereses, por el Ministerio de Educación (Elige Carrera), s.f. (<https://www.eligecarrera.cl/asp/test/test-de-interes.aspx>).

Además de estos instrumentos de diagnóstico inicial, la propuesta contempla una herramienta de evaluación integral para el cierre de la secuencia. Se trata de una tabla de evaluación (ver Anexo 1), diseñada para valorar el proceso de aprendizaje en su totalidad. Este instrumento no se limita a calificar el funcionamiento del prototipo, sino que también le otorga un sentido a la bitácora de proceso y reflexión.

A través de dicha bitácora se evalúa la capacidad del estudiante de documentar su investigación y planificación, así como su gestión del error, permitiendo que cualquier dificultad encontrada se transforme en una instancia de aprendizaje. De este modo, la evaluación trasciende el resultado técnico, valorando la persistencia, la atribución interna de logro y el compromiso durante las sesiones de trabajo.

4.5 Etapas para el desarrollo de la Propuesta didáctica

La propuesta didáctica se ha dividido en etapas, en las cuales se guía al estudiante hasta el fortalecimiento de su autopercepción en Física y la consolidación de una identidad científica.

Etapa 1: Diagnóstico (Sesión 1, 2 y 3)

Esta etapa es la más extensa (en cuanto al número de sesiones), ya que tiene como objetivo en primer lugar, conocer las percepciones de los estudiantes con respecto a la Física, su aprendizaje en esta disciplina y la imagen que tienen de ellos como estudiantes de esta Ciencia, mediante un test de autoconcepto. Luego de la realización de este test, se les habla sobre el autoconcepto y autopercepción académica, como influye en el ámbito del aprendizaje y como sus capacidades son dinámicas.

En la clase de Física se trabaja con la introducción a lo que sería esta disciplina y los referentes históricos, esto con el fin de que los estudiantes puedan ir transformando las creencias que tienen sobre esta Ciencia.

Finalmente esta etapa culmina con la aplicación del Test de Intereses Vocacionales de Holland (RIASEC), y es a partir de sus resultados (los cuales son explicados en la página de realización y por el docente) que los estudiantes se agrupan según los resultados, dejando su rol de “alumno” para asumir una identidad dentro de un equipo de especialistas, cimentando la base para su trabajo.

Etapa 2: Desafío de especialistas (Sesión 4)

Una vez conformados los grupos de trabajo, los estudiantes reciben su desafío mediante un juego de rol, en el cual, el contexto está asociado a su área de interés.

Los estudiantes en su bitácora personal responden preguntas como: “¿Me siento capaz de resolver este desafío? ¿Por qué? Esto con la finalidad de hacer una comparativa en el final del proceso y que puedan reflexionar sobre sus respuestas, siendo conscientes de sus creencias o miedo al fracaso antes de iniciar la ejecución. Luego de esto, los alumnos comienzan su investigación para la resolución del desafío.

Etapa 3: Andamiaje y gestión del error (Sesiones 5 y 6)

Luego de iniciar el proceso de investigación, los estudiantes identifican recursos, materiales, tiempo y analizan con ayuda del profesor posibles bloqueos y en conjunto se diseñan estrategias de persistencia y para gestionar un futuro escenario predispuesto al error. Esta etapa fusiona la dimensión emocional con la ejecución práctica y es aquí donde los estudiantes ponen a prueba las estrategias de autorregulación emocional, mientras enfrentan las dificultades del desafío. El objetivo de esta etapa es que el trabajo realizado mediante el ABP y el juego de roles no solo culmine en la elaboración de un producto final, sino que vaya acompañada del desarrollo de la tolerancia a la frustración, reconociendo y validando el error como parte del proceso científico y como oportunidad para aprender.

Etapa 4: Resultados y atribución de logro (Sesión 7)

La secuencia culmina con la presentación del prototipo a sus pares mediante una “Feria de especialistas” (La sala se divide en estaciones según el área). Los estudiantes no solo presentan su prototipo, sino que también comprenden y explican el funcionamiento de este, asumiendo el rol de expertos y consolidando así su identidad científica.

Luego que todos los grupos hayan presentado la solución de sus desafíos, se generará un espacio de reflexión personal y grupal. A modo personal, los estudiantes revisarán las preguntas realizadas en la sesión 4 y sus respectivas respuestas (la cual, según instrucciones, se anotó en la bitácora) y responderán a preguntas como: ¿Qué cambió con respecto a tu respuesta? ¿Por qué crees que el prototipo funcionó? Estas preguntas en primer lugar actuarán como contraste con las preguntas de la etapa 2, las cuales serán guiadas por el docente para asegurar la atribución interna del logro, reconociendo que debido a su propia gestión y perseverancia, tuvieron una experiencia de éxito, lo cual trae consigo el fortalecimiento de la autopercepción académica en la asignatura.

Capítulo V: Presentación de Resultados

Considerando la naturaleza de esta investigación, los resultados se materializan en el diseño de elementos pedagógicos y didácticos orientados a resolver la problemática de la baja autopercepción académica en Física. Los resultados se constituyen en tres dimensiones. A continuación se detalla cada una, enfatizando el impacto esperado en la dimensión afectiva del estudiantado.

5.1 Secuencia didáctica interdisciplinaria (articulación Física-Orientación)

El primer resultado es el diseño de la secuencia didáctica de siete sesiones, el cual operacionaliza la articulación entre el OA 9 de Física y el OA 1 de orientación presentada en la sección anterior. Para materializar esta articulación, a continuación se expondrán las planificaciones detalladas.

Tabla 4: Diseño de planificación de la asignatura de orientación

Unidad 1 – Orientación: Eje Crecimiento personal				
OA 9: Comparar distintas alternativas posibles de sus proyectos de vida, en los ámbitos laboral, familiar u otros, considerando sus intereses, condiciones, capacidades y la manera en que las propias decisiones y experiencias pueden influir en que estas alternativas se hagan realidad.				
Indicador de evaluación	Contenidos	Acción	Evaluación	Materiales
Clase 1 (Sesión 1 de la secuencia) Tiempo estimado: 45 min.	- Autoconcepto - Autopercepción inicial	- Registrar en la bitácora un listado de fortalezas y debilidades personales en el ámbito académico. - Redactar en la bitácora una reflexión sobre la importancia de la autopercepción en el proceso de aprendizaje y reconocer la propia capacidad académica como un constructo dinámico que se puede transformar a través de la experiencia	- Test de autoconcepto - Evaluación formativa	- Test de autoconcepto académico en Física - Bitácora de proceso y reflexión
Reconocen sus intereses, condiciones y capacidades que facilitarían la construcción del proyecto de vida.				

Clase 2 (Sesión 3 de la secuencia)	- Intereses vocacionales	- Resolver el "Test de Holland" de forma individual.	Test de Holland	- Bitácora de proceso y reflexión
Tiempo estimado: 45 min.				
Reconocen sus intereses, condiciones y capacidades que facilitarían la construcción del proyecto de vida.	- Perfiles de personalidad (RIASEC)	- Agruparse con compañeros que compartan el mismo perfil		- Test de Holland - Letreros para identificar áreas de RIASEC

Clase 3 (Sesión 5 de la secuencia)	- El error	- Reflexionar en la bitácora sobre el desarrollo de la tarea y la investigación inicial.	Bitácora de proceso: Registro de un "nudo" encontrado y la estrategia diseñada para superarlo (Gestión del error).	- Bitácora de proceso y reflexión
Tiempo estimado: 45 min.	- Gestión del error			
Monitorear las propias reacciones emocionales y cognitivas ante la complejidad del desafío, identificando estrategias de persistencia y gestión del error para fortalecer la autopercepción de capacidad.	- Estrategias de autorregulación y persistencia ante situaciones desafiantes	- Identificar y documentar bloqueos cognitivos, gestionando sentimientos de "no poder" o frustración.		

Tabla 4: Diseño de planificación de la asignatura de Física

Unidad 2 – Física: Luz y óptica geométrica				
OA 9: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos				
Indicador de evaluación	Contenidos	Acción	Evaluación	Materiales
Clase 1 (Sesión 2 de la secuencia)	- Naturaleza de la física y para qué sirve.	- Documentar en la bitácora la utilidad de la física en la vida diaria.	- Comparación entre una ilusión óptica y la creencia de "no ser capaz".	- Espejos, láser, cuchara, papel aluminio, lupas.
Tiempo estimado: 45 min.				
Reconocen la naturaleza de la física y su utilidad en contextos cotidianos y profesionales, contrastando sus prejuicios iniciales sobre la complejidad de la disciplina con la realidad humanizada de los referentes científicos	- Referentes científicos. - Óptica, ilusión vs realidad.	- Registrar en la bitácora un cuestionamiento sobre los estereotipos en Ciencia. - Experimentar con ilusiones ópticas y realizar una reflexión escrita sobre las percepciones.	- Evaluación formativa	- Bitácora de proceso y reflexión

Clase 2 (Sesión 4 de la secuencia)	- Fenómenos luminosos	- Recibir el desafío experimental asignado a su "Equipo de Especialistas" e investigar.	- Evaluación formativa.	- Guía de trabajo: Desafío de especialistas.
Tiempo estimado: 60 min.		- Elaborar una predicción grupal sobre cómo resolver el desafío y registrarlo en la bitácora.	- Registro que incluye la hipótesis técnica y una declaración de autoeficacia.	- Roles de asignación.
Planifican un diseño de investigación experimental para resolver un desafío de óptica, formulando predicciones basadas en lo visto anteriormente.		- Responden en la bitácora a preguntas como: <i>"¿Me siento capaz de resolver este desafío? ¿Por qué?"</i> .		- Bitácora de proceso y reflexión.

Clase 3 (Sesión 6 de la secuencia)	- Fenómenos ópticos	- Construir el prototipo físico utilizando materiales de acuerdo con su investigación	- Proceso de verificación del funcionamiento del prototipo	Según dispongan los estudiantes
Tiempo estimado: 90 min.	- Ajustes y posible error experimental	- Poner a prueba el montaje y realizar los ajustes necesarios para que funcione.	- Evaluación formativa acompañada por el profesor	
Ejecutar el diseño de investigación experimental				

Clase 4 (Sesión 7 de la secuencia)	- Comunicación de resultados científicos	- Presentar el prototipo final ante el curso como "Equipo de Especialistas".	- Tabla de evaluación	- Prototipos construidos
Tiempo estimado: 90 min.	- Atribución de logro (Interna vs. Externa).	- Explicar el fenómeno físico que permite su funcionamiento		- Bitácora de proceso y reflexión
Exponer los resultados de una investigación científica y presentando y explicando el funcionamiento de su prototipo, evaluando la evolución del autoconcepto académico tras la resolución del desafío , mediante la atribución interna de los logros alcanzados, vinculando el éxito del prototipo con el esfuerzo personal y la gestión del error.	- Autoconcepto académico	- Participar en un espacio de reflexión personal (documentado en la bitácora) y grupal. Responder preguntas como: "En comparación con tu respuesta inicial (S4): ¿Qué cambió?" y "¿Por qué crees que el prototipo funcionó?"		
	- Gestión del error			

Durante las primeras sesiones, se espera la transformación de las creencias epistemológicas que poseen los estudiantes sobre la asignatura. Estos suelen ingresar a la educación media con la noción que la Física es difícil, abstracta y matemática, lo que provoca emociones negativas y bloquea la disposición al aprendizaje. Al introducir referentes científicos y confrontar los estereotipos tradicionales, se espera neutralizar la “amenaza del estereotipo” – la cual fue explicada en el punto 3.2.4 – factor que merma severamente la autoeficacia, especialmente en las estudiantes. Se espera entonces que lo anterior le permita al alumnado replantearse sus prejuicios mitigando así el sentimiento de autoexclusión en la disciplina.

En cuanto a la integración del Test de Holland, se busca que los estudiantes abandonen la postura de resistencia hacia la Física y adopten una visión funcional. Al validar los intereses de los alumnos , se le otorga un sentido de propósito al aprendizaje, lo que constituye la base de la autopercepción y motivación.

5.2. La estrategia del “Desafío de especialistas”

Como segundo resultado se presenta el diseño de la actividad central, la cual está basada en la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, basada en una guía de trabajo y un enunciado describiendo el rol asignado, los cuales se presentarán a continuación.

Guía de trabajo: Desafío de especialistas

Hoy dejan de ser estudiantes de 1° Medio para convertirse en equipos de especialistas. El éxito de su misión depende de su capacidad para transformar la teoría de la luz en una solución real. Para lograrlo, es fundamental que cumplan con cada etapa de este proceso, trabajando cada día hasta llegar al día de la presentación final. Esto se organizará de la siguiente manera:

Día 1: Conformación de equipos y recepción del desafío (Sesión 4)

- 1) De acuerdo con los resultados de su Test de Holland (RIASEC), reúnanse con los compañeros con los cuales comparten la misma personalidad predominante. Cada equipo representa un área de la sociedad (Salud, Arte, Tecnología, etc.).
- 2) Se les hará entrega de un enunciado específico para su área y se les asignará un rol. Lean atentamente el problema: no es un ejercicio de libro, es un desafío técnico que su especialidad debe abordar usando la física.
- 3) Utilicen los recursos que estimen convenientes para investigar y resolver su desafío. En su bitácora anoten todo lo que el docente les indica.

Día 2: Realización del prototipo (Sesión 6)

Utilizando materiales según su decisión (en lo posible que sean de fácil acceso), construyan un modelo físico que dé respuesta al problema.

Día 3: El día del congreso futuro (Sesión 7)

Los especialistas se presentarán en el congreso futuro donde mostrarán el producto final de su investigación. En esta instancia mostrarán el funcionamiento del prototipo y le explicarán a los demás especialistas de otras áreas, como funciona según la Física involucrada.

Roles de asignación

Realista: “Infiltración en la ciudad”

Eres un Ingeniero. Tu especialidad es manipular la luz en entornos hostiles. Donde otros ven oscuridad y obstáculos imposibles, tú ves ángulos, trayectorias y soluciones geométricas. Eres el único capaz de diseñar un camino para la luz donde no existe ninguno.

Situación: Un virus informático ha secuestrado la Bóveda del Banco Central. Los hackers han bloqueado todas las entradas físicas y electrónicas. La única forma de abrir la puerta y salvar la economía del país es disparar un Láser de Desbloqueo directamente en el sensor interno del servidor principal. Tú te encuentras posicionado en la base de operaciones (borde de la mesa). Entre tu y el objetivo hay obstáculos que bloquean el tiro directo:

1. Una torre corporativa (Una estructura alta que impide el paso)
2. Una casa de una persona importante (Una estructura baja pero ancha)
3. La entrada de la bóveda no es recta, es un túnel de ventilación curvo.

Diseña esta situación sin considerar escalas reales , monta el modelo físico dale una solución a esta problemática.

Investigador: “La gota de la vida”

Eres un microbiólogo atrapado en una expedición que salió mal. Estas solo en medio de la selva, sin comunicación ni provisiones. Tu mente es tu única arma.

Situación: Llevas 36 horas sin tomar agua, estás al límite de la deshidratación, pero encontraste un pequeño pozo de agua estancada. El agua se ve clara a simple vista, pero algo te invita a tener cuidado. Podría estar llena de parásitos o bacterias, si tomas un sorbo y está contaminada te puedes enfermar, pero si no tomas agua hoy, estarás muy deshidratado, pero espera ¡Tienes un kit! que siempre traes el cual contiene un láser, una jeringa y cinta adhesiva

Debes construir un objeto que te ayude a analizar la muestra de agua antes de beberla.

Artístico: “El hackeo visual”

Eres el director de una película muy prometedora, solo falta la escena post-créditos.

Situación: ¡No puede ser! ¡Se acabó el presupuesto! El productor ejecutivo entró gritando que la película quedó sin fondos para seguir y solo falta la escena post-créditos, en la cual debe aparecer una “figura de luz” flotando en el aire (Escultura holográfica) que revela un secreto importante. Si esta escena no se filma hoy, la película se cancela, el estudio presenta una demanda y tú te quedas sin trabajo.

Debes salvar la película y construir un proyector de hologramas antes que se arruine todo.

Social: “Operación luz de esperanza”

Eres parte de un equipo de voluntarios de una fundación ubicada en una zona rural muy aislada. Te encanta ayudar a las personas y escucharlas, pero tu organización cuenta con recursos económicos muy limitados.

Situación: En la fundación asiste Sofía, estudiante de 15 años que sueña con ser astrónoma. Este mes se acerca un evento astronómico único que necesita observar para postular a una beca de ciencias, pero está muy desmotivada y a punto de abandonar su postulación, por lo cual te comenta: “De nada me sirve estudiar, si jamás podré concluir mi postulación, nunca podría tener un telescopio”. Sabes la importancia de que Sofía realice esta postulación pero lo difícil y costoso que es un telescopio.

Confecciona un prototipo de telescopio para ayudar a Sofía.

Emprendedor: “El escudo del negocio”

Eres el dueño de un negocio, lo levantaste con tu propio esfuerzo y ahora es un local muy popular.

Situación: Es viernes por la tarde, donde se registran más ventas. Entra un cliente muy nervioso que quiere comprar la mercadería más cara de la tienda. Pone en la mesa muchos billetes “grandes”. Tu experiencia te dice que algo anda mal, el papel se siente extraño, pero no puedes ir al banco a verificar, lo debes hacer en el momento pero sin que el cliente se dé cuenta.

Confecciona un prototipo para darle una solución al enunciado anterior.

Convencional: “Decodificar”

Eres un analista de datos y criptografía muy organizado, tu trabajo es recibir información “sucia” (llena de ruido) y extraer el dato limpio.

Situación: Un espía ha enviado las coordenadas de un refugio pero para que la parte contraria no las lea, escribió usando una técnica de ofuscación cromática. Tienes una hoja llena de letras rojas, azules y verdes, las cuales están mezcladas y a simple vista es imposible leer algo. Lo único que sabes es que el mensaje real está escrito en tinta Cian (azul claro) pero está tapado por “ruido” de color rojo.

Recrea esta situación y ejecuta una solución.

En primer lugar se entregó la guía de trabajo y el enunciado que describe el rol de cada grupo (los cuales fueron conformado según los resultados del Test de Holland), permitiendo que cada grupo y estudiante asuma una identidad profesional afín a sus propios intereses, lo cual es fundamental considerando que las preferencias personales constituyen la base de sus proyectos de vida. Según Archer et al (2015) es muy importante, puesto que percibir la importancia de la disciplina en su futura carrera es un predictor para que el alumno se acerque a las ciencias.

Al asignar un rol de especialista se busca mitigar la “amenaza del estereotipo” y el miedo al fracaso, pues el estudiante deja de ser el “alumno de física” – cargado normalmente de ansiedad e inseguridad – para tomar el rol asignado y darle una solución al desafío, mediante una toma de decisiones, debate grupal y aplicación de conocimientos.

La realización de este desafío no se limita solamente a la ejecución del prototipo, si no que exige el despliegue de habilidades científicas. Mediante el ABP, los estudiantes asumen un rol protagónico y autónomo, en donde deben planificar su trabajo, buscar información, tomar decisiones y por último dar respuesta al desafío. Asimismo, este se basa en un aprendizaje colaborativo, el cual no se trata de una división de tareas, si no que se busca un trabajo en conjunto, buscando soluciones mediante el diálogo y esfuerzo compartido.

Finalmente, el impacto central de esta estrategia radica en la generación de una experiencia de éxito, ya que la realización del desafío comprende una evidencia física de lo que es capaz de hacer el estudiante. Observar el funcionamiento de su prototipo, permite que el estudiante atribuya ese éxito a factores internos, como su esfuerzo e investigación. Estas experiencias son clave en el fortalecimiento de la autopercepción académica en Física de los estudiantes.

5.3. Instrumento de reflexión y gestión del error

Finalmente, se presenta el diseño de la bitácora de proceso y reflexión, la cual actúa como un instrumento de unión entre las asignaturas de Física y la dimensión afectiva del estudiante. A continuación se presentará la estructura detallada de la bitácora, la cual será entregada al estudiante en la primera sesión:

El diseño de la bitácora de proceso y reflexión se constituye como un andamiaje cognitivo y afectivo, ya que su implementación va más allá del registro de actividades.

Se espera que la bitácora sea un espacio para que el estudiante externalice, regule y transforme la disposición afectiva frente a la complejidad de la asignatura. El registro de sus percepciones de capacidad antes, durante y después del desafío, visibiliza el modo en que el alumno interpreta sus propios resultados, evitando así que asocie automáticamente un obstáculo técnico con una falta de capacidad personal.

En este contexto también, el error deja de ser un indicador de fracaso para transformarse en una variable que es parte del proceso de experimentación. El objetivo de documentar los “nudos” y las estrategias utilizadas para resolverlos, es el desarrollo de la tolerancia a la frustración, la persistencia, la autorregulación y la confianza en sí mismos en esta disciplina.

El objetivo final de este instrumento es consolidar una atribución causal interna, pues se espera que el estudiante logre conectar el éxito de su prototipo directamente con su propio esfuerzo, capacidad de investigación y gestión emocional. Al reconocerse a sí mismo como el agente causal de la resolución del desafío, se genera una autopercepción de logro positiva. Como se mencionó en capítulos anteriores, la acumulación de estas percepciones es fundamental para modificar y elevar el autoconcepto académico general del estudiante en la asignatura.

Bitácora de Proceso y Reflexión

Nombre del especialista: _____

Equipo de especialidad: _____

Consideraciones: Esta bitácora es tu principal herramienta de trabajo y reflexión durante el desarrollo del proyecto. No es solo un cuaderno de notas técnicas, sino que es el registro de tu evolución como especialista. Aunque el desafío sea en equipo, este instrumento es de carácter individual. La bitácora debe completarse al finalizar cada sesión según las indicaciones del docente, es importante que siempre la traigas contigo cada sesión.

Sesión 1: Mi punto de partida (Orientación)

1) Fortalezas y debilidades: Identifica cuáles son tus fortalezas y debilidades en el ámbito académico y anótalos a continuación:

● Fortalezas: : _____

● Debilidades: _____

2) Reflexiona y escribe sobre la importancia de la autopercepción en tu proceso de aprendizaje y sobre tus capacidades ¿Son algo fijo? ¿Cómo crees que influye la experiencia? _____

Sesión 2: Ciencia e ilusión (Física)

- 1) ¿Crees que la Física está presente en tu vida diaria? ¿Como? _____

- 2) ¿Qué piensas sobre los estereotipos de quienes hacen ciencia? ¿Cuáles crees que son sus consecuencias? _____

- 3) Luego de experimentar con ilusiones ópticas, reflexiona ¿De qué manera una percepción visual engañosa se parece a la creencia de “no ser capaz” de aprender algo difícil? _____

Sesión 3: Mi perfil profesional (Orientación)

- 1) Según los resultados del Test de Holland mi perfil predominante es: _____

Sesión 4: El desafío (Física)

- 1) Describe la predicción grupal sobre cómo resolverán el desafío entregado: _____

2) Responde con honestidad ¿Me siento capaz de hacer este desafío? ¿Por qué? _____

3) ¿Qué emociones predominan al pensar en trabajar con conceptos de Física? _____

4) Al conocer tu misión como especialista ¿Qué habilidad crees que será tu principal herramienta para resolver este desafío? _____

Sesión 5: Gestión del “nudo” (Orientación)

1) Describe un bloqueo cognitivo/emocional que hayas sentido durante la investigación:

2) ¿Qué acciones realizarías para gestionar la frustración y continuar con el desafío?

Sesión 6: Ajustes (Física)

En el caso que algo haya fallado en la construcción del prototipo, menciona y describe cómo lo solucionaron: _____

Sesión 7: Congreso científico y cierre (Física)

- 1) Lee tu respuesta de la sesión 4 sobre si te sentías capaz ¿Qué cambió en tu percepción ahora que terminaste y presentaste el prototipo? _____

- 2) ¿Por qué crees que el prototipo funcionó con éxito? Selecciona la opción que más te represente y justifica tu respuesta

A) Fue principalmente suerte,

B) El desafío estaba muy fácil y no requería mayor esfuerzo de mi parte

C) Se debió a mi investigación y esfuerzo

D) Se debió principalmente a la ayuda externa más que a mi propio trabajo

Justifica tu elección:

3) Describe la emoción que sentiste al ver tu prototipo funcionar por primera vez ¿Cómo cambió esa sensación respecto al principio? _____

4) Lee tu respuesta de la sesión 4, donde indicaste si te sentías capaz o no de lograrlo. ¿Qué te demostraste a ti mismo hoy al ver el prototipo terminado? _____

5) Ahora que finalizaste el desafío ¿Qué habilidad personal crees que fue la que más te ayudó en la realización del desafío en general? ¿Es la misma que pensaste el primer día?

6) Completa según tus creencias iniciales y finales.

	Antes creía	Ahora creo
Sobre la Física		
Sobre mi capacidad para resolver		
Cuando cometía un error		
Cuando tenía una experiencia de éxito		
Sobre mis habilidades para resolver el desafío		

Capítulo VI: Conclusiones y Proyecciones

6.1. Conclusiones

A partir del análisis teórico y curricular desarrollado en esta investigación, se concluye que la enseñanza tradicional de la asignatura de Física, la cual está fuertemente anclada en la matematización y la descontextualización, constituye una barrera tanto pedagógica como afectiva para los estudiantes. A esto se le suma la persistencia de creencias epistemológicas y estereotipos ligados a esta disciplina. Estas creencias generan un daño en el autoconcepto de los estudiantes y genera altos niveles de ansiedad, los cuales afectan mayoritariamente a las mujeres, operando como un filtro excluyente profundizando a su vez la brecha de género en carreras científicas. La consolidación de un autoconcepto negativo desencadena una serie de consecuencias, como la disminución de la autoeficacia y la autoestima académica, lo que genera repercusiones en las expectativas de logro e incluso en la elección de carreras en el área STEM.

Frente a esto, el estudio logró identificar que, si bien el autoconcepto es un constructo relativamente rígido y difícil de alterar, la autopercepción posee una naturaleza trabajable y flexible, por lo tanto, se concluye que para modificar gradualmente el autoconcepto en Física es necesario intervenir en la autopercepción, lo cual requiere de entornos de aprendizaje controlados que garanticen experiencias de éxito continuas, en donde el estudiante atribuya sus logros a una causa interna.

En este sentido, se cumplió con el objetivo de diseñar una propuesta didáctica orientada a resolver esta problemática, la cual se realizó debido a la articulación entre las asignaturas de Física y Orientación, mediante la investigación y análisis teórico. A través de esto se demuestra la importancia de la interdisciplinariedad y las metodologías activas, derribando y transformando creencias limitantes para los estudiantes.

6.2. Limitaciones

A pesar de que la investigación se basó en una revisión bibliográfica rigurosa, se reconocen ciertas limitantes, como la ausencia de implementación de esta propuesta en el aula. Dado a esto, la efectividad de la secuencia didáctica depende de manera crítica del docente que la realizará. Esta requiere que el docente asuma un rol activo en la mediación emocional y gestión del error. Si el docente omite ciertas cosas o no le da la importancia necesaria, la

intervención corre el riesgo de reducirse a una actividad práctica tradicional, reduciendo el impacto en la dimensión socioemocional.

6.3. Proyecciones

Teniendo en consideración lo anterior, las proyecciones de este trabajo apuntan a la ejecución de esta propuesta para analizar empíricamente sus resultados y así validar la efectividad de las estrategias propuestas. Para lograr una medición rigurosa del impacto, resulta necesaria la construcción y validación de un instrumento específico (como un test de autopercepción académica en Física) que permita evaluar las diferentes dimensiones del estudiante.

Finalmente, se proyecta la expansión de este diseño mediante la incorporación de nuevas asignaturas que enriquezcan la experiencia de aprendizaje. Por ejemplo, Artes Visuales permitiría optimizar el diseño y la estética del prototipo construido, mientras que Lenguaje y Comunicación fortalecería las habilidades de expresión oral y argumentación, las cuales se desarrollan en el “congreso futuro” (espacio ficticio donde los estudiantes exponen el resultado de su desafío), y en esta misma línea, estos desafíos podrían complementarse con los otros subsectores de la Ciencia (tal como Biología y Química), consolidando así una formación integral del estudiantado.

Por último, la versatilidad de esta propuesta permite que esta trascienda el aula, proyectándose como una iniciativa flexible capaz de ser presentada en una feria científica del establecimiento, lo cual podría actuar como un motor de interés para otros niveles, despertando la curiosidad y acercando la Física a través de los prototipos confeccionados por los estudiantes.

Referencias

- Agencia de Calidad de la Educación. (2017). *Informe técnico 2017: Indicadores de desarrollo personal y social (IDPS) medidos a través de cuestionarios*. Gobierno de Chile.
- Agencia de Calidad de la Educación. (2024). *Síntesis de Resultados Educativos Simce e IDPS 2024*. Gobierno de Chile. <https://www.agenciaeducacion.cl/>
- Alonso Tapia, J., & Montero García-Celay, I. (2014). Orientación motivacional y estrategias motivadoras en el aprendizaje escolar. En C. Coll, J. Palacios, & Á. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. Vol. 2: Psicología de la educación escolar* (2.^a ed., pp. 259–283). Alianza Editorial.
- Álvarez Justel, J. (2020). La autoestima y la toma de decisiones académica y profesional en el alumnado de Secundaria. *Revista de Orientación Educativa*, 34(65), 37–54.
- Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., & Wong, B. (2015). Capital científico: Un argumento conceptual, metodológico y empírico para extender las nociones bourdieusianas de capital más allá de las artes. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922–948. <https://doi.org/10.1002/tea.21227>
- Ávila Francés, M., Sánchez Pérez, M. C., & Bueno Baquero, A. (2022). Factores que facilitan y dificultan la transición de educación primaria a secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 40(1), 147–164. <https://doi.org/10.6018/rie.441441>
- Bandura, A. (1978). El sistema del yo en determinismo recíproco. *American Psychologist*, 33(4), 344–358. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.33.4.344>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Barría-Herrera, P., Améstica-Abarca, J. M., & Miranda-Jaña, C. (2021). Educación socioemocional: Discutiendo su implementación en el contexto educativo chileno. *Revista Saberes Educativos*, (6), 59–75. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60684>

- Bem, D. J. (1972). Self-perception theory. En L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 6, pp. 1-62). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60024-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60024-6)
- Bowman, S. L., & Standiford, A. (2015). Educational Larp in the Middle School Classroom: A mixed method case study. *International Journal of Role-playing*, 5(1), 4-25.
- Campanario, J. M., & Otero, J. C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 155–169.
- Canto y Rodríguez, J. E. (1998). Autoeficacia y educación. *Educación y Ciencia*, 2(4), 45–53.
- Carpio Chavarría, C. (2012). Caracterización de la problemática en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física en secundaria. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 7(2), 101–121.
- Carrasco Salazar, E., y Valenzuela Vidal, D. (2021). Mujeres que eligen ciencias: Autoeficacia, expectativas de resultado, barreras y apoyos percibidos para la elección de carrera universitaria. *Calidad en la Educación*, (54), 271–302.
- Castro Nevarez, V. H., & Vega Intriago, J. O. (2021). La motivación y su relación con el aprendizaje en la asignatura de física de tercero en bachillerato general unificado. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(2), 322–348.
- Coll, C., Palacios, J., & Marchesi, Á. (Comps.). (2014). *Desarrollo psicológico y educación. Vol. 2: Psicología de la educación escolar* (2.^a ed.). Alianza Editorial.

- Dávila Acedo, M. A., & Borrachero Cortés, A. B. (2014). Las emociones y sus causas en el aprendizaje de la física y la química. *International Journal of Developmental and Educational Psychology (INFAD Revista de Psicología)*, 4(1), 287-294.
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v4.614>
- Dávila, M. A., & Reis, P. (2022). *Competencia emocional y autoeficacia: Consecuencias para la educación científica*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Dávila Acedo, M. A., Borrachero Cortés, A. B., & Costillo Borrego, E. (2016). Emociones y capacidad para aprender materias de ciencias en Educación Secundaria. *Campo Abierto*, 35(1), 247–255.
- Díaz Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fernández Calisto, C., Tripailaf Sanzana, C., & Arias Ortega, K. (2022). Desafíos de la educación emocional en el sistema educativo escolar chileno. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 21(47), 272–286. <https://doi.org/10.21703/0718-5162202202102147015>
- Fernández Vilanova, J., Solaz-Portolés, J. J., & Sanjosé López, V. (2024). Impacto de la creatividad e identidad científica sobre las destrezas de razonamiento científico de estudiantes de Educación Secundaria. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 17(34), 1–13.
- Furrer Correa, S. E. (2013). Comprendiendo la amenaza del estereotipo: Definición, variables mediadoras y moderadoras, consecuencias y propuestas de intervención. *Docencia Creativa (ReiDoCrea)*, 2.
<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/27787/ReiDoCrea-Vol.2-Art.34-Furrer.pdf?sequence=1>

- García-Milà, M. (2014). La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias fisiconaturales: Una perspectiva psicológica. En C. Coll, J. Palacios, & Á. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. Vol. 2: Psicología de la educación escolar* (2.ª ed., pp. 527–548). Alianza Editorial.
- García-Varcácel Muñoz-Repiso, A., y Basilotta Gómez-Pablos, V. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113–131.
- Gómez Vera, G., Rivas Mueña, M., & Lobos Guerrero, C. (2021). Expectativas sobre la transición desde la educación básica a la educación media de estudiantes provenientes de contextos de vulnerabilidad social. *Pensamiento Educativo*, 58(1), 1–13.
<https://doi.org/10.7764/pel.58.1.2021.1>
- González-Weil, C., López Leiva, V., Bravo González, P., y Castillo Fierro, P. (2009). Científicos jóvenes y sonrientes: la imagen de científico de los estudiantes chilenos de 11° y 12° grado en diferentes contextos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 2544–2548.
<http://ensciencias.uab.es>
- Guaita Oña, J. E. (2024). Las metodologías activas en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes (Master 's thesis, Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- Harter, S. (1999). *The construction of the self: A developmental perspective*. Guilford Press.
- Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., y Shanahan, M.-C. (2010). Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978-1003.
<https://doi.org/10.1002/tea.20363>

- Hidalgo-Fuentes, S., Martínez-Álvarez, I., & Sospedra-Baeza, M. J. (2022). Autoestima y procrastinación en el ámbito académico: Un meta-análisis. *Revista Fuentes*, 24(1), 77–89.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula (Vol. 82). Buenos Aires: Paidós.
- Lenoir, Y. (2013). Interdisciplinariedad en educación: una síntesis de sus especificidades y actualización. *INTERdisciplina*, 1(1), 51–86.
- León, A. (2007). Qué es la educación. *Educere*, 11(39), 595–604.
- Ley 20.370. (2009). Establece la Ley General de Educación. Ministerio de Educación.
- Llano Arana, L., Gutiérrez Escobar, M., Stable Rodríguez, A., Núñez Martínez, M., Masó Rivero, R., & Rojas Rivero, B. (2016). La interdisciplinariedad: Una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *Medisur*, 14(3), 320–327.
- López, V., Ramírez, L., Valdés, R., Ascorra, P., & Carrasco-Aguilar, C. (2018). Tensiones y nudos críticos en la implementación de la(s) política(s) de convivencia escolar en Chile. *Calidad en la Educación*, (48), 96–129.
- Marsh, H. W., & Shavelson, R. (1985). Self-concept: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational Psychologist*, 20(3), 107–123.
- Mellado, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L. V., Dávila, M. A., Cañada, F., Conde, M. C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez, B., Jiménez, R., y Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>

- Merino, C., Solis, J., Pacheco, G., Iturbe-Sarunić, C., Manrique, F., Rivera, M., y Jara, R. (2024). El enfoque CTS en la educación científica chilena: un análisis del texto escolar de la asignatura de ciencias para la ciudadanía. *Educación Química*, 35(Número especial). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.4.88871e>
- Ministerio de Educación. (2009). *Ley N.º 20.370, Ley General de Educación*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Ministerio de Educación. (2016). *Bases curriculares 7º básico a 2º medio*. Unidad de Currículum y Evaluación.
- Ministerio de Educación. (2019). *Indicadores de desarrollo personal y social*. Unidad de Currículum y Evaluación.
- Ministerio de Educación. (2020). *Aprendizaje socioemocional: Fundamentación para el plan de trabajo*.
- Ministerio de Educación. (2021). *Orientaciones para promover el desarrollo de la orientación educacional en el sistema escolar*.
- Ministerio de Educación. (2025). *Brechas de género en educación superior 2024*. Servicio de Información de Educación Superior. <https://educacionsuperior.mineduc.cl/>
- Ministerio de Educación. (s.f.). *Test de Intereses*. Elige Carrera. <https://www.eligecarrera.cl/asp/test/test-de-interes.aspx>
- Miras, M. (2001). Afectos, emociones, atribuciones y expectativas: El sentido del aprendizaje escolar. En C. Coll, J. Palacios, & Á. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación: Vol. 2. Psicología de la educación escolar* (2.ª ed., pp. 309–329). Alianza Editorial.

- Morales Inga, S., & Morales Tristán, O. (2020). ¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM. *Revista Internacional de Investigación en Comunicación aDResearch ESIC*, 22(22), 118–133.
- Morin, E. (2021). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro* (M. Vallejo-Gómez, Trad.). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; Grupo de Inversiones Suramericana. (Obra original publicada en 1999).
- Núñez Pérez, B., y Peguero Morejón, H. (2009). La autovaloración y su papel en el desarrollo profesional: Una experiencia. *Educación Médica Superior*, 23(2).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000200002
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2024). *Education at a Glance 2024: OECD Indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/e00cad36-en>
- Parra Zeltzer, V., Vanegas-Ortega, C., & Bustamante González, D. (2021). La clase de física es una extensión de la clase de matemática: Percepciones de estudiantes de enseñanza media sobre la enseñanza de la física. *Estudios Pedagógicos*, 47(3), 291–302.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000300291>
- Pérez-Poch, A. (2019). *Análisis del impacto de metodologías activas* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya].
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/667822/TAPiP1de1.pdf?sequence=2.xml>
- Prager, R. H. P. (2019). Exploring the use of role-playing games in education. *The MT Review*.

- Raczynski, D., Hernández, M., Kegevic, L., & Rocco, R. (2011). *El paso de la enseñanza básica a la media en estratos bajos: Un reto a la igualdad de oportunidades educativas* (Proyecto FONIDE N.º F511066). Ministerio de Educación.
- Reeve, J. (2010). *Motivación y emoción* (5.ª ed.). McGraw-Hill.
- Rodríguez, A., Estévez, M., & Palomares, J. (2015). Tratamiento curricular de la imagen corporal, autoestima y autoconcepto en España. *Propósitos y Representaciones*, 3(1), 9–70. <https://doi.org/10.20511/pyr2015.v3n1.68>
- Rodríguez-Rey, R., & Cantero-García, M. (2020). Albert Bandura: Impacto en la educación de la teoría cognitiva social del aprendizaje. *Padres y Maestros*, (384), 72–76. <https://doi.org/10.14422/pym.i384.y2020.011>
- Rossi, T., Trevisol, A., dos Santos-Nunes, D., Dapieve-Patias, N., & Von Hohendorff, J. (2020). Autoeficácia geral percebida e motivação para aprender em adolescentes do Ensino Médio. *Acta Colombiana de Psicología*, 23(1), 254–263. <https://doi.org/10.14718/ACP.2020.23.1.12>
- Ruiz Dodobara, F. (2005). Influencia de la autoeficacia en el ámbito académico. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 1(1), 1–16.
- Sailema Hurtado, T. A., Lucero Garcés, M. F., Aguirre León, M. B., & Escobar Escobar, M. C. (2023). Metodologías activas para la enseñanza aprendizaje de física en el bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9446–9477. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5069

- Sánchez Flores, J. M., y Ramírez Ramírez, L. N. (2018, 2-16 de noviembre). *Proyecto de vida e identidad en adolescentes de educación media superior: Revisión sistemática de literatura* [Ponencia]. 3er Congreso Internacional sobre Desigualdad Social, Educativa y Precarización en el Siglo XXI.
- Serna Sánchez, P. A. (2020). Actitudes, autopercepción de logro y contextualización de los aprendizajes en física. *Presencia Universitaria*, 6(11), 14–17.
<https://doi.org/10.29105/pu6.11-2>
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407–441.
- UNESCO-IESALC. (2021). *Mujeres en la educación superior: ¿La ventaja femenina ha puesto fin a las desigualdades de género?* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377182>
- UNESCO. (2023). Descifrando el código: Educación de niñas y mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) .
- UNESCO. (2023). Changing the equation: Securing STEM futures for women [Cambiando la ecuación: Asegurando el futuro de las mujeres en STEM]. UNESCO Digital Library.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391384>
- Valdés, E. L. G., Días, M. R. M., & Guelmes, J. L. V. (2002). Globalización e interdisciplinariedad. *Revista Varela*, 2(3), 1–8.
- Vázquez Alonso, Á., & Manassero Mas, M. A. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): Evidencias y argumentos generales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(2), 247–271.

- Vera Sagredo, A., Cerda Etchepare, G., Aragón Mendizábal, E., y Pérez Wilson, C. (2021). Rendimiento académico y su relación con variables socioemocionales en estudiantes chilenos de contextos vulnerables. *Educación XXI*, 24(2), 375-398.
- Vidal Gutiérrez, D., Foreman Higuera, S. N., & Molina Romero, B. P. (2022). Redes sociales virtuales, autoestima, rendimiento académico y hábitos de estudio en estudiantes de enseñanza media de dos comunas de la Provincia de Concepción, Chile. *Perspectivas*, (39), 107–126.
- Villarreal Rodríguez, C. A., y Segarra Alberú, P. (2017). La experimentación para detonar el interés en la física. *Latin-American Journal of Physics Education*
- Villarreal, V. A. (2001). Relación entre autoconcepto y rendimiento académico. *Psykhé*, 10(1), 3–18. <https://doi.org/10.7764/psykhe.v10i1.19557>
- Vizcaino Escobar, A. E., & Ramos Avilés, A. (2020). Autoeficacia percibida en situaciones académicas: Una alternativa de innovación educativa. *Innovación Educativa*, 20(82), 105–128.
- Wulandari, F. E. (2018, January). The effect of using role playing strategy to the students of science education. In 1st International Conference on Intellectuals' Global Responsibility (ICIGR 2017) (pp. 131-134). Atlantis Press.
- Zimmerman, B. J. (1995). Self-efficacy and educational development. En A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 202-231). Cambridge University Press.

Anexos

Anexo 1: Tabla de evaluación de la secuencia didáctica.

Categoría	Criterio de evaluación	Puntaje asignado
Investigación y Planificación	El equipo fundamenta su diseño experimental basándose en la investigación previa.	/ 3
Construcción y logro	El prototipo físico funciona correctamente y demuestra el fenómeno óptico asignado al área de especialidad.	/ 3
Explicación	Explica el funcionamiento del prototipo utilizando conceptos de óptica	/ 3
Gestión del error	Documentan las dificultades encontradas (si es que aplica) durante la investigación y construcción, detallando las estrategias utilizadas para superarlas.	/ 3
Atribución de logro	Atribuyen el éxito del proyecto a factores internos como la investigación, el esfuerzo grupal y la persistencia ante los fallos previos.	/ 3
Compromiso y	Asiste a las sesiones programadas, participa activamente asumiendo su rol de especialista y mantiene su bitácora de proceso actualizada de forma constante.	/ 3