

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIA
Departamento de Física



**Propuesta de articulación curricular para la educación técnica de
electricidad: la enseñanza de la física como enlace flexibilizador del
currículum.**

Ismael Jesús Cornejo Parraguez
Adolfo Moisés Donoso Donoso

Profesores Guía:

Leonor Patricia Huerta Cancino
María Soledad Saavedra Ulloa

**Tesis para optar al Grado de Licenciado
en Educación de Física y Matemática.**

Santiago – Chile

2018

304582 © Cornejo Parraguez, Ismael Jesús. 2019

© Donoso Donoso, Adolfo Moisés. 2019

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial Chile 3.0

**PROPUESTA DE ARTICULACIÓN CURRICULAR PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICA DE
ELECTRICIDAD: LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA COMO ENLACE FLEXIBILIZADOR DEL
CURRÍCULUM.**

Ismael Jesús Cornejo Parraguez

Adolfo Moisés Donoso Donoso

Este trabajo de graduación fue elaborado bajo la supervisión de las profesoras guías Sra. Leonor Patricia Huerta Canción y Sra. María Soledad Saavedra Ulloa, del Departamento de Física y ha sido aprobado por los miembros de la comisión calificadora, Sr. Roberto Medina Pizarro y Sr. Francisco Melo Hurtado.

Sra. Leonor Huerta Cancino
Profesora Guía

Sra. María Soledad Saavedra
Profesora Guía

Sr. Roberto Medina Pizarro
Profesor Corrector

Sr. Roberto Bernal Valenzuela
Director Depto. de Física

Sr. Francisco Melo Hurtado
Profesor Corrector

RESUMEN

Este seminario de grado tiene como propósito diseñar una propuesta de Articulación Curricular entre la Formación General (Física) y la Formación Diferenciada (especialidad de Electricidad) que potencie la alfabetización científica en estudiantes de un Liceo Técnico Profesional de la Región Metropolitana. La recopilación de antecedentes históricos y legislativos de la Enseñanza Media Técnico Profesional evidencia problemáticas referidas a la articulación curricular entre las formaciones general y diferenciada, las cuales repercuten en la transición del estudiantado hacia la especialidad. Estos antecedentes junto a las percepciones y opiniones del cuerpo docente del establecimiento educativo permitieron identificar necesidades sentidas y nudos críticos para proponer una articulación curricular que se sostiene en la formación general de física.

La metodología usada en este trabajo es de carácter cualitativa; específicamente se utiliza la Investigación Basada en Diseño cuyo fin es proponer, a partir de un proceso de investigación, una innovación en el ámbito educativo. La información se recabó a través de entrevistas semiestructuradas aplicadas al profesorado; posteriormente mediante análisis de contenido, se identificaron necesidades sentidas y nudos críticos referidos a la transición hacia la especialidad, vacíos y/o discontinuidades curriculares, así como también prácticas pedagógicas, relación entre docente y (s)elección de estudiantes, entre otras.

Como resultado del seminario de grado, se diseña una propuesta de articulación curricular, validada por juicio de expertos, que incluye un aspecto metodológico-didáctico y un aspecto estructural-curricular. El primero plantea incluir el enfoque de Aprendizaje Situado en la clase de física con el fin de contextualizar al estudiante hacia la especialidad. El segundo, aborda la figura del “Apresto”, que busca aproximar al estudiantado hacia las especialidades; a modo de complementar esta vinculación se propone el “Apresto Tecnocientífico” el cual contempla el desarrollo de competencias a través del Aprendizaje Basado en Proyectos.

Palabras Claves: Enseñanza Media Técnico Profesional, Articulación Curricular, Alfabetización Científica, Apresto Tecnocientífico, Aprendizaje Situado, Aprendizaje Basado en Proyectos.

ABSTRACT

This grade seminar has as purpose to design a proposal of Curricular Articulation between General Formation (Physics) and Differentiated Formation (specialty in Electricity) that enhances scientific literacy in a Secondary Vocational Technical Education student of the Metropolitan Region. The compilation of historical and legislative background of the Vocational Technical Education shows problems related to the curricular articulation between the general and differentiated formations, which affect the transition of the student towards specialty. This backgrounds together the perceptions and opinions of the faculty members of these educational establishment allowed identify felt needs and critical knots to propose a curricular articulation that is sustained on the physics general formation.

The methodology used on this research is qualitative nature; specifically, the Design-Based Research is used, whose purpose is to propose an innovation in the educational field from a research process. The information was gathered through semi-structured interviews applied to the faculty members; afterwards by content analysis technical critical knots and felt needs were identified, these are referring to the transition toward the specialty, gaps and/or curricular discontinuities, pedagogical practices, prior knowledge, relationship between teachers, student (s)election.

As a result of the seminar, the curricular articulation proposal was design and validated for expert's judgment, these include a methodologic-didactic and structural-curricular aspects. The first propound include the Situated Learning approach in physics class with the purpose of contextualizing the students towards the specialty. The second, tackle the figure of "Apresto" (preparation course), that seeks to bring the student closer to the specialties; to complement this bond, the "Apresto Tecnocientífico" is proposed, which contemplates the development of competences through Project-Based Learning.

Key Words: Vocational Technical Education, Curricular Articulation, Scientific Literacy, Technoscientific Course, Situated Learning, Project-Based Learning.

AGRADECIMIENTOS

Nos sentimos profundamente conmovidos y agradecidos de haber podido ser parte de esta casa de estudios llamada Universidad de Santiago de Chile, ya que nos brindó espacios e instancias de reflexión en torno a lo profesional como personal. Claramente estas instancias fueron fructíferas por la activa participación de nuestros compañeros y compañeras de Pedagogía en Física y Matemática a quienes invitamos a seguir siendo parte de esta hermosa familia llamada LEFM, que continuemos conviviendo, compartiendo conversaciones, debates, foros y lo más importante, la comida.

Destacamos la participación de profesores y profesoras en nuestra trayectoria como estudiantes, que nos motivaron a entrar en el mundo de la pedagogía y comprender que esta compleja sociedad requiere de agentes de cambio y que somos parte de él. Agradecemos infinitamente a nuestras profesoras guías; Leonor y Soledad, quienes fueron parte importante de esta investigación, donde discutimos, hablamos, contamos historias y aprendimos mutuamente del otro. También agradecemos a los profesores correctores de este seminario; Roberto y Francisco, quienes aportaron con nuevas ideas, opiniones y correcciones que permitieron refinar este noble trabajo en un área poco investigada.

Debo dedicar este logro a mi pequeña familia y agradecerles por entregarme y enseñarme aquello imprescindible para vivir, fuera de todo lo material, debo reconocer las más importante: el ser honrado, humilde y siempre pensar las cosas antes de actuar, que tú libertad incluye a otros y que compartir siempre será sinónimo de vivir.

Dedicado a la hermosa familia que es LEFM, carrera que con sus docentes logra emocionar a cualquiera de sus estudiantes en algún sentido y que gracias a ellos la pedagogía tiene sentido, más aún cuando se comparte la afición hacia la ciencia y su forma de interpretar este vasto universo. Agradezco a la Generación 2014, quienes tienen un lugar en mi corazón, no obstante, algunas y algunos han calado en mis emociones, manifestándose en cariño que espero demostrar en cada oportunidad que tenga, porque me han demostrado lo valioso e inefable que es el amor y también la amistad.

Dedicado principalmente a los pilares de mi vida, aquellas y aquellos que hoy son mis principales alegrías, y que gracias a haber crecidos juntos, complementaron mi identidad como persona y como profesor: Carolina, Kelly, Leopoldo, Walterio, Gio, Jimmy, Isma, Dani.

Adolfo

Para comenzar, quiero manifestar mi profunda admiración y cariño por mi compañero Adolfo con quien compartí comida, discusiones, opiniones, sentimientos y, además, crecimos como personas trabajando colaborativamente, derribando prejuicios y cuestionándonos casi todo.

No hay palabras para expresar la entrega y compromiso que han tenido conmigo, les agradezco desde lo más profundo de mi ser a:

Mi mamá y papá por brindarme valores y cariño para seguir creciendo, gracias por mostrarme lo importante que es ser trabajador y colaborador donde sea que vaya.

Mis hermanos y hermanas que me enseñaron a compartir todo y a cuestionarme constantemente el mundo.

La familia LEFM que independiente de las generaciones ha sabido unirse para abordar las complejidades del siglo XXI, muchas gracias a la generación 2014 porque crecimos juntos y por ser tan comprometidos y comprometidas con el futuro de cada uno de sus estudiantes. También a la generación 2015 por acogerme en clases y hacerme parte del proceso de aprendizaje de cada uno.

Mis amigos y amigas por el apoyo, las risas, el cariño y la voluntad de seguir viéndonos día a día, para ver como cada uno de nosotros toca el cielo cumpliendo sus sueños. Estoy infinitamente orgulloso de nuestra amistad y compromiso por el bienestar de cada uno.

Mi compañera Paloma por darme ánimo, caricias, comida y amor. Gracias por las preguntas y respuestas que hemos ido buscando en estos años, y espero que nuestro espíritu de revolución y cambio jamás cese.

Ismael

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
Objetivo General	3
Objetivos específicos	3
CAPÍTULO 1: MARCO DE ANTECEDENTES	4
1.1 Antecedentes Generales	4
1.2 Desarrollo de la Educación Media Técnico Profesional (EMTP)	10
1.3 Especialidad “Electricidad”	18
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	21
2.1 Descripción actual de la EMTP.....	21
2.1.1 Nociones generales	22
2.1.2 Importancia de la formación TP	25
2.2 Génesis de las competencias laborales.....	26
2.2.1 Definición de Competencias.....	27
2.3 Análisis de progresiones de los OA	32
2.3.1 Currículum de Física	32
2.3.2 Currículum de la especialidad Electricidad	33
2.3.3 Problemática Curricular	35
2.4 Articulación Curricular	36
2.4.1 Casos de articulación.....	36
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	39
3.1 Metodología Cualitativa	39
3.1.1 Investigación Basada en Diseño (IBD)	40
3.1.2 Instrumentos	41
3.2 Técnica de Análisis	42
3.2.1 Análisis de contenido.....	42
3.3 Validación de la propuesta	44
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	47
4.1 Contexto de entrevistadas y entrevistados	47
4.2 Categorías de análisis	47
4.2.1 Categorías y Subcategorías	48
4.3 Resultados.....	49
4.4 Nudos críticos y necesidades sentidas	54
CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE ARTICULACIÓN	59
5.1 Elementos de la propuesta	59

5.2 Descripción de la propuesta.....	60
5.2.1 Propuesta para la Formación General.....	62
5.2.2 Apresto “Tecnocientífico” con enfoque ABP	65
5.3 Resultados de la validación.....	67
CONCLUSIONES Y PROYECCIONES.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS	84

Índice de Tablas

Capítulo 1

Tabla 1.1 Distribución de establecimientos educacionales según modalidad.

Tabla 1.2 Número de horas de enseñanza semanal por asignatura de enseñanza obligatoria 2017.

Capítulo 2

Tabla 2.1 Objetivos de aprendizajes FG específica de física.

Tabla 2.2 Módulos de Electricidad de 3° medio expresados en términos de Objetivos de aprendizaje.

Capítulo 5

Tabla 5.1 Recomendaciones de aplicaciones

Tabla 5.2 Propuesta de proyectos para apresto Tecnocientífico

Índice de Ilustraciones

Capítulo 1

Esquema 1.1 Enseñanza media en Chile.

Esquema 1.2 Estado del currículum nacional.

Esquema 1.3 Formación Diferenciada de 3° y 4° año medio en Chile.

Capítulo 1

Esquema 2.1 Desarrollo curricular del modelo actual.

Esquema 2.2. Descripción de los tipos competencias basadas en el reporte Edu Trends.

Esquema 2.3. Relación entre las Bases curriculares y las competencias científicas evaluadas en PISA.

Esquema 2.4. Estructura curricular de la EMTP.

Capítulo 3

Esquema 3.1 Ruta metodológica de la propuesta de articulación curricular.

Capítulo 4

Esquema 4.1 Síntesis de resultados.

Capítulo 5

Esquema 5.1 Esquema general de la propuesta.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La Educación Media Técnico Profesional (EMTP), es una de las modalidades de enseñanza dentro del sistema educativo vigente en Chile, que se caracteriza por el desarrollo de competencias en los y las estudiantes enfocadas hacia el mundo laboral. Esto representa la inserción a diversas áreas de trabajo, dentro de un corto plazo y acordes a las especialidades que ofertan de cada uno de los establecimientos que incluyan la modalidad EMTP, además incentiva hacia una continuidad de estudios para seguir desarrollando competencias; esto es a diferencia de la modalidad Educación Media Científica Humanista (EMCH en adelante), quienes luego de egresar de 4° medio, adquieren un perfil de conocimientos, habilidades y actitudes enfocadas hacia una continuidad de estudios (liceos, institutos, escuelas o colegios), pero con oportunidades laborales reducidas producto de la escasa formación principalmente de competencias laborales, por tanto, esto se traduce en que el estudiantado opte prosiga una formación profesional en la educación superior, posterior a egresar, puede optar a una plaza de trabajo (Sepúlveda, 2016). Se ha observado que en las últimas décadas la modalidad EMTP ha experimentado diversas transformaciones, entre ellas cambios curriculares, siendo actualmente el desarrollo de competencias laborales el foco principal de esta modalidad.

La EMTP es un tipo de formación diferenciada, que se desarrolla en los dos últimos años escolares de la enseñanza media, es decir, 3° y 4° medio, otorgando la posibilidad a estudiantes de especializarse en áreas ofrecidas por los establecimientos educacionales. Hoy en día, las especialidades de la formación técnica se establecen en las Bases Curriculares para la Formación Diferenciada Técnico Profesional (MINEDUC, 2013). A partir de los documentos vigentes diseñados por el Ministerio de Educación (MINEDUC), las y los técnicos profesionales durante su formación en la EMTP lograrán una serie de objetivos de aprendizajes genéricos que complementan su perfil de egreso, esto es de forma transversal a todas las especialidades, siendo un lineamiento común que busca formar mejores técnicos en todas las áreas de especialidad.

En el marco del sector económico de electricidad, se presenta las especialidades de Electrónica y de Electricidad. En este contexto, los dos cursos previos a la elección de estas especialidades, es decir 1° y 2° medio, no presentan oportunidades de desarrollar conocimiento ni aprendizajes respecto al tema central de estas formaciones técnicas: electricidad. La asignatura de Física define ocho Objetivos de Aprendizaje (OA) para primero medio y seis Objetivos de Aprendizaje para segundo medio, ninguno aborda conceptos de electricidad. Sólo en 8° básico las bases

curriculares contemplan tres OA que relacionan el análisis de fuerza eléctrica, circuitos eléctricos y las magnitudes físicas asociadas a estos fenómenos.

El referente de la enseñanza de ciencias es la alfabetización científica, de acuerdo con MINEDUC (2015a) será entendida como la utilización del conocimiento científico para explicar fenómenos naturales mediante un método científico que permita el desarrollo del pensamiento crítico y científico para generar soluciones creativas a los problemas cotidianos, a su vez permite la formación de pensamiento crítico y científico en el estudiantado, siendo traducido en el desarrollo de habilidades, conocimiento y actitudes científicas; actualmente se destina a la formación diferenciada TP un mayor número de horas semanales, por lo que es relegado a 1° y 2° Medio las asignaturas de física. Se destaca que en la formación general solo se trabajan dos horas de física a la semana, lo cual genera una dificultad para lograr lo esperado por las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015b). La mayor implicancia radica en que el concepto de alfabetización científica no es abordado en el progreso de este tipo de formación diferenciada según el currículum actual.

Paul Langevin (1926), en Gil y Vilches (2004), plantea que las razones por las que hoy en día la alfabetización científica urge, radican en la necesidad de los movimientos de liberación de los espíritus y la extensión de los derechos humanos, los cuales tienen por objetivo la universalización de las adquisiciones culturales valiosas de la humanidad, este es el caso de las ciencias, la que cumple un rol importante con respecto en el desarrollo de pensamiento crítico y científico. A través del estudio de las ciencias (Física) se presenta una oportunidad de fomentar un espíritu crítico respecto a los procesos de enseñanza aprendizaje enfocados a tareas procedimentales y prácticas.

En este sentido, se hace necesaria desarrollar una articulación curricular que permita al estudiantado progresar en su aprendizaje sobre electricidad desde los cursos previo (1° y 2° medio) para que, al momento de elegir la especialización en electricidad, anteriormente conozca los conceptos asociados a esta área del conocimiento.

En consecuencia, el propósito de este seminario de grado se centra en el desarrollo de una articulación curricular para la asignatura de física de 1° y 2° medio con la especialidad de Electricidad. Se establecen así los siguientes objetivos:

Objetivo General

Proponer una articulación curricular entre la Formación General en física (1° y 2° medio) y la Formación Diferenciada en la especialidad de Electricidad (3° medio) que considere la alfabetización científica del estudiantado, en el contexto específico de un liceo industrial de la zona sur de Santiago.

Objetivos Específicos

- Diseñar una propuesta para la articulación curricular de la formación general de Física en 1° y 2° medio con la formación diferenciada técnico profesional de la especialidad de Electricidad en 3° medio, considerando las percepciones y opiniones de parte del cuerpo docente del establecimiento educacional.
- Validar la propuesta de articulación curricular a través de la opinión de expertos en el área de la educación técnico profesional.
- Refinar la propuesta de articulación curricular acorde a las valoraciones de expertos consultados.

Considerando los objetivos planteados, la estructura de este documento consta de cuatro capítulos: el Capítulo uno aborda los antecedentes necesarios para visualizar el estado actual de la formación diferenciada en electricidad, su evolución temporal en cuanto a políticas educacionales, las transformaciones sociales y competencias necesarias para el actual siglo. El Capítulo dos presenta el marco que sustenta la teoría de la propuesta, con definiciones actuales sobre temas como educación técnica profesional, competencias y articulación entre otros se resolverán. En el Capítulo tres se define la metodología utilizada para el análisis de entrevistas a docentes que se desempeñan dentro de un establecimiento EMTP y también se muestra el instrumento de validación por juicio de expertos. Luego en el Capítulo cuatro, se analiza las entrevistas que muestran el trabajo docente y se identifican las necesidades sentidas y nudos críticos que serán focos para la propuesta. El capítulo cinco presenta el diseño de la propuesta de articulación curricular, que vincula la teoría con los antecedentes que rigen la EMTP y logra articular conceptos de electricidad hacia las habilidades, conocimientos y actitudes del pensamiento científico, definidas por las Bases Curriculares de 7° a 2° Medio (MINEDUC, 2015a). Además, se potencia el vínculo con las especialidades mediante un taller extraprogramático el cual se integra a los talleres ya impartidos por el establecimiento (Apreostos). Finalmente se presentan las conclusiones y proyecciones, en las cuales se analizarán los alcances y limitaciones de esta propuesta.

CAPÍTULO 1: MARCO DE ANTECEDENTES

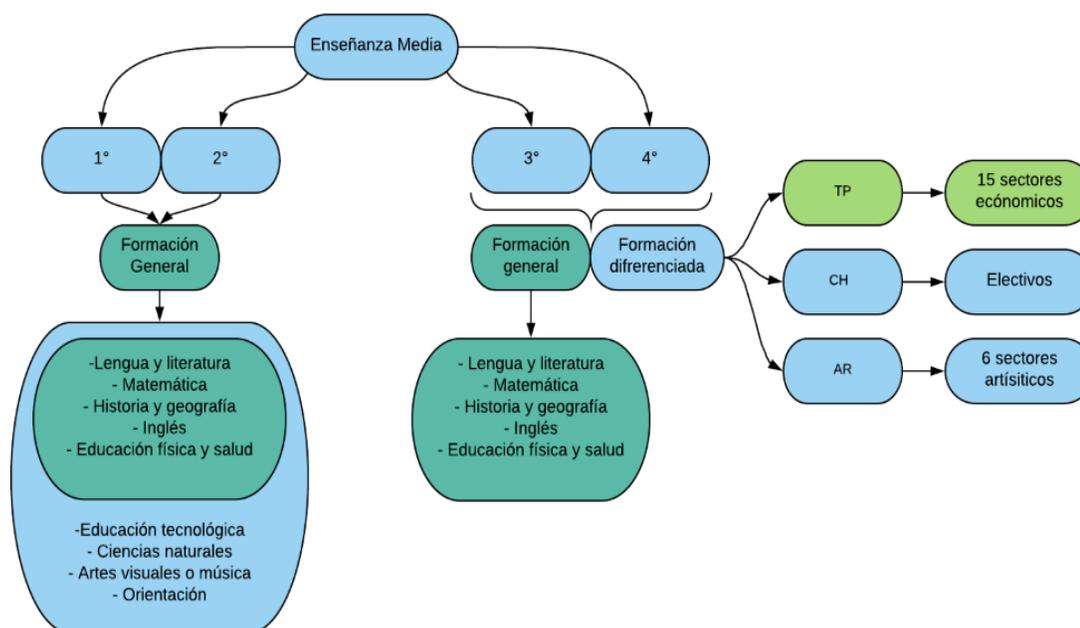
El presente capítulo recoge antecedentes de la EMTP y sus orígenes en Chile, enfocando la atención en procesos y cambios históricos que han repercutido en el estado actual de este tipo de educación, que concentra cerca del 40% de la matrícula en el nivel de educación media, evidenciando algunas problemáticas, principalmente aquellas que se refieren a la desvinculación curricular presente entre la Formación General y la Formación Diferenciada TP; el enfoque estará en la transición del estudiantado hacia la formación diferenciada específica de Electricidad

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

La educación formal en Chile se divide en cuatro niveles que son la educación parvularia, educación básica, educación media y educación superior, acorde a la Ley General de Educación (Ley N° 20370, 2009). La educación parvularia se compone de dos niveles de transición, mientras la educación básica se compone de seis niveles (1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6°) y de igual manera la educación media que presenta la misma cantidad de niveles (7°, 8°, 1°, 2°, 3° y 4°). El propósito que plantea la Ley General de Educación (LGE) para la enseñanza media es atender a la población una vez finalizada la educación básica y procurar que cada estudiante profundice su formación general, desarrollando así conocimientos, habilidades y actitudes para que puedan incorporarse a la sociedad como ciudadanas y ciudadanos activos. Este nivel educativo ofrece una formación general común y formaciones diferenciadas, las cuales se definen como científico-humanista, técnico-profesional y artístico.

La educación media presenta diferencias entre los currículos para 3° y 4° medio de acuerdo con los propósitos o misiones que establece cada establecimiento. La LGE declara que la EMCH está orientada hacia una profundización de la formación general, en cambio, la EMTP se sitúa en la formación de especialidades definidas en términos de perfiles de egreso, que validan las competencias adquiridas en las diferentes especialidades agrupadas en sectores económicos, mientras que la Enseñanza Media Artística (EMAR) que se orienta hacia una formación especializada, también definida en términos de perfiles de egreso, pero asociado a las diversas áreas artísticas. Además, existen diferencias entre la cantidad de establecimientos por tipo de enseñanza, distribuidos a lo largo de Chile: para EMAR existe sólo un establecimiento, EMTP cuenta con 949 centros educacionales (de distinta dependencia administrativa), y en cambio EMCH abarca 2612 centros (Ministerio de Educación, 2016).

La formación diferenciada genera una apertura a las áreas del conocimiento específicas (EMTP, EMCH y EMAR) como también una posibilidad para las y los estudiantes de buscar sus intereses dentro de la educación, sin embargo, esto requiere articular las diferentes áreas con la formación general cursada hasta segundo medio. Según las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015a), la educación desde 1° básico a 2° medio presenta algunas diferencias dadas por la profundización de contenidos, pero estas siempre son orientadas a sectores como Lenguaje y Comunicación, Historia y Geografía, Matemática e Inglés, entre otros. Al analizar las Bases Curriculares TP (MINEDUC, 2013), la formación diferenciada también tiene estos sectores de aprendizaje, pero con menor o mayor cantidad de horas dependiendo de cuál sea el área del conocimiento que aborde la formación diferenciada (MINEDUC, 2009). Para entender un poco más estas diferencias se presenta el siguiente diagrama:



Esquema 1.1, Enseñanza Media en Chile. Elaboración propia, basado en antecedentes de la página web del MINEDUC 2018. <http://www.curriculumnacional.cl>

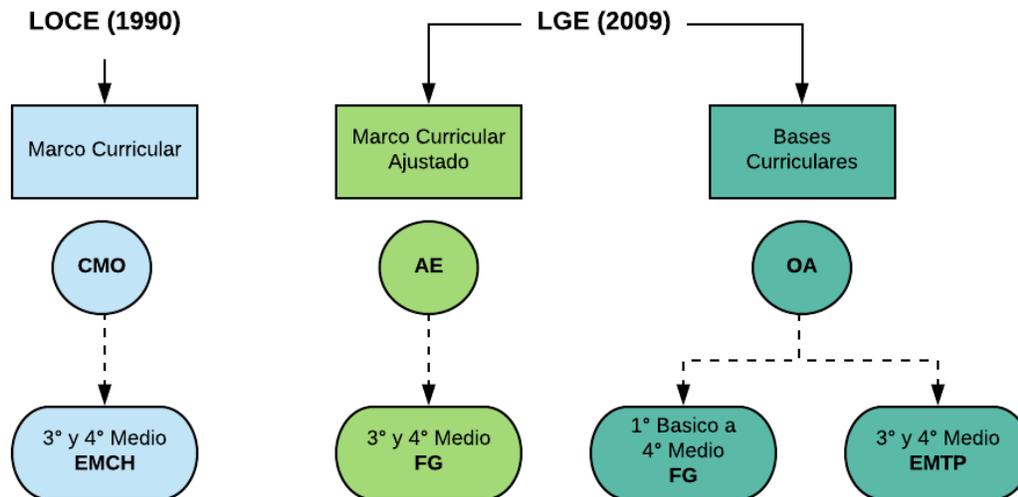
Para comprender el Esquema 1.1 destacamos la Formación General como todos los contenidos abordados en la educación básica y media, pero existiendo un subgrupo que es transversal tanto para la educación básica como para toda la educación media. En la Formación Diferenciada aparecen nuevos cursos con diferentes enfoques que dependen de la especialización: estas se imparten en función de los perfiles de egreso propuestos en las Bases Curriculares Técnico-

Profesional (MINEDUC, 2013). También se observa que la Formación General (FG) se mantiene durante toda la enseñanza media, pero con un cambio en la distribución lectiva de los dos últimos años, en los cuales los establecimientos, independiente la modalidad, combinan la Formación Diferenciada (FD) con la FG.

El diseño de la FG está estipulado en las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015a), documento oficial del Ministerio de Educación que indica cuáles son los Objetivos de Aprendizaje (OA) a los que deben apuntar los centros educativos. Dichos objetivos aparecen formulados en el Programa de Estudio de cada asignatura desde 1° año de educación básica hasta 2° año de la educación media. Sin embargo, hoy en día, existe un panorama complejo respecto a los documentos oficiales que componen el currículum de la FD y de FG, principalmente cuando se analizan los dos últimos años de la enseñanza media, es decir, 3° y 4° medio. Por un lado, la FG para 3° y 4° medio, se basa en el documento denominado Marco Curricular y Contenidos Mínimos Obligatorios (2009), siendo este documento por el cual los docentes guían los contenidos a trabajar en las distintas asignaturas. Es importante mencionar que actualmente estamos en una transición hacia las Bases Curriculares para la Formación General y Formación Diferenciada Científico-Humanista, las cuales serán implementadas a partir del año 2020.

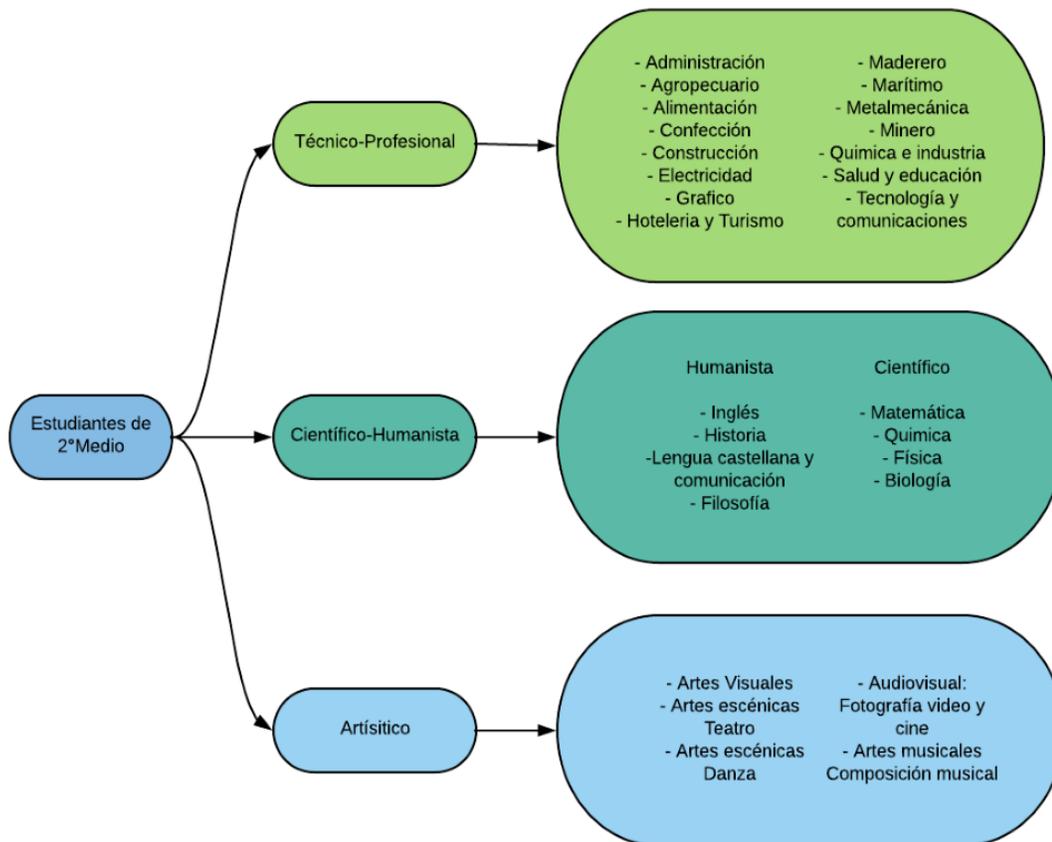
La FD en la modalidad EMCH plantea sus objetivos en el documento promulgado el año 2005 amparado en el Decreto N° 220 (1998), donde se establecen los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) a tratar durante esta etapa, profundizando en temas vistos en la FG. En cambio, la FD en la modalidad EMTP es la única que cuenta con un documento oficial reciente, en el que se expresan los Objetivos de Aprendizajes (OA) para desarrollar competencias técnicas declaradas en el Perfil de Egreso aplicadas al contexto laboral.

Por otra parte, la Unidad Técnico Pedagógica de cada establecimiento educacional reconocido por el MINEDUC se ve en la necesidad de vincular a lo menos dos documentos curriculares para cada nivel de enseñanza, es decir, en los liceos de EMTP los profesores de la FD, manejan un documento que explicita los OA de la especialidad, mientras que los profesores a cargo de asignaturas de la FG se rigen, por un lado, en las Bases Curriculares para 1° y 2° medio que entrega los OA de cada asignatura y, por otro lado, el Marco Curricular ajustado que entrega los Aprendizajes Esperados (AE) para 3° y 4° medio, en las asignaturas correspondientes, para entender mejor como el profesorado debe organizar sus clases se presenta el Esquema 1.2:



Esquema 1.2 Estado actual del Currículum Nacional. Elaboración propia basado en la Normativa vigente (Ley N° 20370, 2009)

Al enfocar la mirada en el estudiantado que se matricula en establecimientos con la modalidad EMTP, se observa que éste se enfrenta a una elección de especialidad al terminar 2° medio, la cual dependerá de las alternativas de especialidad que ofrezca cada centro educacional técnico profesional. Hoy en día, la oferta abarca un espectro de 15 sectores económicos, distribuidos en 34 especialidades, los cuales se revisarán con más detalle en el apartado 1.3. El panorama para los estudiantes que se matriculan en los establecimientos EMCH al terminar 2° medio deben elegir entre una serie de electivos que profundizan sobre un área de conocimiento de su elección. Por último, los estudiantes que se matriculan en establecimiento con EMAR, al terminar 2° medio deben optar entre seis sectores artísticos, relacionados con el desarrollo de habilidades en esta área, lo que se muestra en el Esquema 1.3:



Esquema 1.3 Formación Diferenciada de 3° y 4° año medio en Chile. Elaboración propia. Basado en antecedentes de la página web del MINEDUC 2018. <http://www.curriculumnacional.cl>

Al finalizar segundo medio, el estudiantado debe elegir una especialización a la que pueden optar por una de las tres vías actuales de la educación diferenciada anteriormente mencionada, es evidente que el espectro de opciones de formación es amplio, sin embargo, es particularmente complejo retractarse luego de avanzar en alguna de ellas, ya que los aprendizajes y habilidades que se promueven en cada formación tienen grandes diferencias de enfoque y de propósitos, es decir, la educación media permite que estudiantes que cursen 1° y 2° medio puedan migrar entre establecimientos educacionales producto de la homogeneización que otorgan las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015a), pero a pesar de ello, ocurren dificultades a la hora de realizar un cambio de establecimiento cuando él o la estudiante esté cursando 3° y 4° medio.

Particularmente en esta etapa escolar, el estudiantado se enfrenta a una decisión importante para su futuro, en las que influyen diversos factores, tanto internos como externos (Cano, 2004). Dentro de las causas internas están la personalidad del estudiante, el deseo de sobresalir, el interés por aprender, entre otros. Mientras que en las causas externas están las influencias familiares, la oferta educativa y cercanía de cada establecimiento, los recursos económicos y el prestigio social de la disciplina, por nombrar algunos. Es importante acompañar y orientar a los estudiantes para que opten por una FD que tenga congruencia con sus deseos e intereses, con su proyecto de vida.

Algunos estudios dan luces de las aspiraciones del estudiantado matriculado en la enseñanza media una vez egresados, las cuales presentan una variación dependiendo de la modalidad de enseñanza que elijan al finalizar 2° medio, de acuerdo a Sepúlveda y Valdebenito (2014), existe un grupo pequeño de egresados que aspira al terminar su ciclo formativo y entrar al mundo laboral en su primer año, coincidiendo con la pertenencia a familias de menores ingresos económicos, pero, independiente del nivel socioeconómico o modalidad de estudio en las cuales estén matriculados, la gran mayoría de los jóvenes aspiran a realizar estudios superiores una vez egresados de 4° medio, aunque, claramente, esto dependerá de los resultados que los estudiantes logren en la Prueba de Selección Universitaria (PSU); Otro estudio, menciona que los establecimientos bajo la modalidad EMCH predominan en porcentaje respecto al ingreso a enseñanza superior por sobre las modalidades EMTP y EMAR, teniendo así un impacto social que segrega al estudiantado de las diferentes modalidades de estudio (Sepúlveda, 2016), reproduciendo una segmentación propia de los establecimientos en función del currículum que pueden abordar respecto a los requerimientos del actual sistema universitario.

Actualmente, cerca de 165.000 estudiantes cursan algunas de las 35 especialidades que se imparten en el nivel de 3° y 4° medio, representando al 40% del total de la matrícula de estudiantes para enseñanza media en esos niveles (Sepúlveda, 2017), de los cuales muchos optan por la EMTP para lograr títulos técnicos profesionales que les permita un ingreso efectivo al mundo laboral, facilitando la generación de recursos económicos necesarios para sus contextos socioeconómicos. En este ámbito, el 64% del estudiantado de la EMTP corresponde a jóvenes que provienen de familias de los dos quintiles más pobres, en tanto que el 60% de los establecimientos que imparten educación técnico profesional se encuentran en el decil de mayor vulnerabilidad (Sepúlveda, 2017). Estos datos que muestran la relevancia que esta formación diferenciada tiene para el sistema de educación, destacándose por concentrar a estudiantes que se forman para un mundo laboral que requiere el desarrollo de competencias específicas y,

además, promoviendo herramientas que les permitan una continuidad de estudios una vez egresados.

Se destaca que la actual organización de la educación media fue definida bajo la Reforma Curricular de la Educación Media (Decreto N° 220, 1998), la cual produjo un cambio curricular entre 1996-1998 donde la educación media se definió en términos de FG y FD. Durante el período de evaluación curricular que acompañó a la reforma, la propuesta consideró al profesorado de alrededor de 13 mil departamentos disciplinares a lo largo de Chile incluyendo ambos tipos de modalidad de enseñanza, en la que hubo un alto porcentaje de aprobación para mantener la cantidad de horas o agregar más horas al currículo para las diferentes áreas. Ésta alta aceptación fue por parte de los establecimientos EMCH, pero no ocurrió igual para los establecimientos EMTP en los cuales alrededor del 83% del profesorado encuestado estaba en desacuerdo con las horas propuestas para la FD en los dos últimos años de la educación media. Ante la alta tasa de desaprobación por parte de los establecimientos con modalidad EMTP, el MINEDUC convocó a una comisión *ad hoc* para deliberar y negociar el porcentaje de distribución entre la FG y FD, llegando así a un consenso de un 62% del plan de estudios debía enfocarse hacia la formación diferenciada y no un 41% como se había planteado desde un principio (Cox, 2006). Este antecedente histórico permite conocer cómo se desarrolló el estado actual de la formación diferenciada técnico profesional, pero existen otros antecedentes que se abordaran en el apartado siguiente.

1.2 DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICO PROFESIONAL

La Educación Técnico Profesional (EMTP) en Chile surge a partir de la necesidad de formar trabajadores capacitados para realizar algunas tareas específicas relacionadas con la producción de la industria local, la cual consagra su crecimiento en el país durante el último siglo, siendo este un elemento de interés político y económico en cuanto a la formación de técnicos calificados para solventar este crecimiento. En este sentido, la legislación actual en materia de educación promueve la creación de centros educativos con enfoque en la educación técnico profesional a partir de la obtención de recursos de privados o subvenciones, que logran sostener económicamente el desarrollo de la institución que brinde esta modalidad de enseñanza.

La EMTP surge con la fundación de la Escuela de Artes y Oficios (EAO) en el año 1849, lugar donde se formaban a estudiantes con conocimientos en oficios, los cuales podían desempeñarse en trabajos de producción que el país necesitaba (Sepúlveda, 2009). También se desarrollan

escuelas comerciales (actualmente liceos comerciales) apoyadas por la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA) desde el año 1898.

De forma paralela, en otras partes del mundo, la educación con enfoque técnico profesional toma relevancia política, para la cual se formularon leyes y proyectos que permitieran adaptar escuelas para formar al estudiantado hacia el ámbito laboral; es el caso de EE. UU que en 1917 su gobierno promueve que estudiantes de 14 años matriculados en la educación formal puedan acceder a programas de vocación profesional (Sevilla, 2014). Antecedentes como este influenciaron a algunos personajes políticos nacionales de la época, como es el caso de Darío Salas quien tuvo su formación en universitaria en EE. UU, y propuso al sistema educativo nacional nuevas ideas relacionadas al financiamiento de esta modalidad de educación, ya que, hasta esa fecha, algunos establecimientos que enseñaban oficios debían ofrecer sus servicios o vender bienes para sustentar el funcionamiento del centro educativo (Biblioteca Nacional de Chile, 2018). La visión de John Dewey en EE. UU hacia la educación técnica en jóvenes estudiantes fue un punto de partida para sentar las bases del enfoque en Chile, que según Sevilla (2014), es quien entrega una perspectiva de como adecuar la inserción laboral de jóvenes en la sociedad, siendo participes activos de su desarrollo mediante conocimientos que les permitan desenvolverse de mejor forma en este mundo dinámico. Los liceos y escuelas que brindan oportunidades de capacitación y formación, en relación con oficios y trabajos, se orientaban con programas hacia las necesidades laborales de la época, algunos de los cuales hoy en día, carecen de una proyección laboral.

Cabe destacar que las políticas educacionales de escuelas e instituciones, creadas en esta época contaban con una formación técnica, que sienta sus bases en una distinción entre los sexos del estudiantado, desde la creación de la Escuela Profesional de Niñas, cuarenta años después de la fundación de la EAO, es decir, desde mediados del siglo XIX la educación técnica profesional ha mantenido un modelo de segregación por sexo (Sepúlveda, 2017), explícitamente se ha visto en la orientación de algunas especialidades como mecánica automotriz enfocadas hacia varones y especialidades como párvulos (hasta el día de hoy) enfocadas solo hacia mujeres. Actualmente se vive un proceso de cambio social respecto a aquellos ideales que evitan generar más y mejores oportunidades hacia las mujeres que buscan una formación técnico profesional.

El inicio del siglo XX trajo consigo un incremento en las oportunidades laborales, en parte por la creciente industria, que desarrolla diversas plazas de trabajos técnicos, cuyas instancias formativas para el desempeño de estas tareas eran escasas. No fue hasta 1965 que la EMTP se integró al sistema educativo nacional como tal, a través de la reforma educacional iniciada por el gobierno de Frei Montalva la cual diferencia entre dos modalidades de enseñanza media (EMTP

y EMCH) y se establecen cuatro años para cumplirla (Decreto N° 27952, 1965). Esto trae la noción que ambas modalidades tienen la misma connotación educativa y social pero en la práctica se observaron grandes diferencias y vacíos entre ellas: para Ruiz (2010) esta homologación solo fue en términos legales “porque en las orientaciones conceptuales de los reformistas prevalecía la noción de que una modalidad se conectaba con la educación superior, y la otra con el mercado del trabajo” (p.299), generando con esto una diversificación de la educación media, consolidando dos distintos objetivos para la población que se matricula en los distintos tipos de establecimientos educacionales.

En la transición a los años setenta, entró en constante cuestionamiento la reforma de 1965, en que existía una diferencia entre caminos a seguir posterior a egresar de la enseñanza media producto de una distinción entre las horas reales de formación general, en la que se destacan las áreas que actualmente son troncales en la formación general de la enseñanza media: matemáticas, lenguaje y comunicación e historia. En EE.UU. ocurre un declive en esta modalidad producto de estudios nacionales que demostraron en 1974 falencias en los programas vocacionales que formaban al estudiantado para un futuro laboral. Pero, pese a estos antecedentes, la matrícula en esta modalidad de enseñanza en Chile tuvo un aumento porcentual importante (Sevilla, 2014), este apogeo de la EMTP se vio sustentado por las intervenciones políticas del gobierno de Salvador Allende, hacia la promoción de esta modalidad, específicamente en los sectores rurales del país, con el objetivo de desviar la creciente entrada a carreras universitarias hacia el mundo laboral.

Mediante la dictadura cívico-militar con A. Pinochet al mando de las fuerzas armadas y el control político del país, surgieron cambios en la educación chilena, uno de los más cuestionados se relaciona con el traspaso de responsabilidad de las instituciones de educacionales desde el Estado a los municipios, o bien, como en muchos casos, a particulares (Sevilla, 2014). La estructura en que se plasmaba la educación media siguió el mismo camino desde la reforma de 1965, pero en el caso de los liceos con modalidad EMTP, tuvieron la libertad de confeccionar sus propios planes de estudios en base a la oferta de especialidades que contaban, esto influenciado por las necesidades y demandas de los sectores económicos de la época.

Si bien durante la dictadura cívico-militar existieron dificultades y represión hacia grupos sociales y económicos, la EMTP no tuvo cambios sustanciales respecto a los objetivos que éste busca lograr en el estudiantado egresado, manteniendo la formación técnica de jóvenes hacia un campo laboral que permita un trabajo remunerado. Al regresar a un estado democrático durante los años noventa, se mantuvo las mismas leyes en materia de educación promulgadas por la dictadura,

generando, dentro de otras cosas, una autonomía para los establecimientos de EMTP de generar sus propios programas, esto trajo consigo un incremento de las opciones de especialidades, modelo que logro matricular al 40% de la población de estudiantes, pero a su vez, este incremento de opciones para especializarse tuvo como consecuencia una deterioro de la calidad de técnicos egresados, no existiendo instancias reales de acreditación de las dimensiones a evaluar como la proyección laboral de los programas formativos (Sevilla, 2014). En el periodo transcurrido en la mitad de los noventas, se proponen alternativas para el fomento de establecimientos con modalidad EMTP, una de ellas fue Programa de Habilitación de Liceos Científico-Humanistas con Especialidades Técnico-Profesionales (MINEDUC, 1992) que permite a cualquier establecimiento educacional de enseñanza media agregar a su modelo educativo las modalidades de EMTP y EMCH, dejando la idea de invertir en la formación técnico profesional mediante la creación de nuevos espacios orientados a esta modalidad, permitiendo al expansión de algunos establecimientos EMCH para formar a futuros técnicos, dentro de un mismo espacio físico, pero no incentivando la interacción o vinculación entre estas modalidades ni tampoco las proyecciones que cada modalidad tendrá.

La modalidad EMTP comienza a tomar relevancia política durante la transición hacia el siglo XXI: el MINEDUC plantea proyectos e iniciativas para mejorar, fortalecer e innovar en esta modalidad de educación. Una de ellas fue la Reforma a la Educación Media (Decreto N° 220, 1998), la cual separa de forma sistemática los currículos y aprendizaje que cada modalidad educativa debe realizar en 3° y 4° medio correspondiente a la FD. Es en este ámbito, donde ocurre una discordia, anteriormente mencionada en el apartado 1.1 respecto a la cantidad de horas para la FD y FG, pero el objetivo de esta reforma fue, por una parte, ordenar la distribución de horas lectivas para las distintas formaciones, y por otra parte, sistematizar la excesiva flexibilidad que tenían los establecimientos para generar sus propios programas de especialidades, por lo que el desarrollo de comisiones, departamentos y grupos de trabajo avocados a mejorar la calidad de la formación técnica nacional comenzaron a ocuparse de estrategias. Entre ellas se destaca el Programa Chilecalifica (2002-2008), el plan de equipamiento de liceos técnicos (2010-2013) y las nuevas bases curriculares para la formación diferenciada técnico profesional (MINEDUC, 2013), antecedentes que sientan las bases actuales del modelo educativo para la enseñanza media en la modalidad TP.

Las 34 especialidades actuales presentes en las Bases Curriculares para la Formación Técnica (MINEDUC, 2013) fueron planteadas luego de un proceso de actualización y acreditación ocurrido entre los años 2002 y 2010, instancia en que el programa Chilecalifica propone una

sistematización respecto a las especialidades existentes luego de la Reforma a la Educación Media de 1998 (Decreto N° 220, 1998), las cuales contaban con una amplia flexibilidad para la creación de programas de forma autónoma en establecimientos con modalidad EMTP. Para lograr esto, existió una mesa de trabajo compuesta por actores de la Unidad de Currículum y Evaluación, Ministerios relacionados con sectores económicos y directivos del sector empresarial, la que estableció criterios de acreditación para las especialidades, donde se evaluaban dimensiones como pertinencia de currículum, calidad de los servicios entregados, proyecciones laborales y capacitación docente entre otras. Los resultados de este proceso se plasmaron en las Bases Curriculares (2013) que redujo la cantidad de especialidades (de 400 especialidades a 34 programas acreditados), pero a su vez el programa Chilecalifica enfocó su objetivo en mejorar principalmente la calidad y pertinencia de la educación técnica (Luna, Astorga, Téllez & Novoa, 2015) mediante un ideal de articulación entre la EMTP y una continuidad de estudios, pero este gran objetivo no puede ser logrado solo por un programa y es necesaria una institucionalización (legislaciones) de estos procesos.

En la actualidad, la EMTP se plantea como una educación que permite la fácil inserción laboral incluyendo una formación integral con posibilidad de estudios superiores técnicos profesionales (ESTP). Este último objetivo, de acuerdo con Sevilla (2014) carece de una conexión o articulación entre sus diseños curriculares, ya que por una parte el tiempo invertido en la EMTP es utilizado para formar técnicos (funcionales) en las áreas de interés, promoviendo instancias prácticas de aprendizaje sobre la especialidad y, por otro lado, no se posibilita una conexión formal con la educación técnica superior, instituciones que necesitan el desarrollo de otras habilidades en los estudiantes. Propuestas que ayuden a solventar esta desconexión, se basan en una articulación entre la enseñanza media y superior (Sevilla et al, 2014; CEPPE, UAH & CIAE, 2013), que promueva una valorización de la EMTP en la formación técnica de estudiantes que continúan sus estudios en la ESTP, argumentando las ventajas de convalidación entre áreas de conocimientos ya trabajadas en la enseñanza media y de enfoque en otras disciplinas que puedan complementar el desarrollo del futuro técnico.

A partir del año 2013 entró en vigencia las Bases Curriculares para la Formación Técnico Profesional, el cual se expresa en términos de Objetivos de Aprendizaje para alcanzar las competencias que cada especialidad necesita abordar durante la formación técnica logrando así, que sus egresados y egresadas cumplan con el perfil deseado.

Los cambios que hasta ahora se han revisado se aplican a los establecimientos educacionales que son reconocidos por el MINEDUC, en la Tabla 1.1 se observa la alta proporción de

establecimientos con modalidad EMCH sobre los que presentan la modalidad EMTP hasta el año 2017, por lo que es de considerar a la hora de analizar documentos que comparen mediante herramientas estadísticas estas modalidades de enseñanza, principalmente respecto a conclusiones sobre el estado actual de la educación media en Chile. Por otro lado, se observa el interés por parte de particulares que invierten en educación (apoyados por el Estado), quienes subvencionan por la matrícula de estudiantes; claramente aquellos establecimientos que son de mayor interés para sostenedores particulares son los de modalidad EMCH ya que ofrece una vía de continuidad de estudios, evitando ser un modelo terminal de enseñanza.

Modalidad	Municipal	Particular Subvencionado	Particular Pagado	Corporación Administrativa Delegada	Total
EMTP	472	407	0	70	949
EMCH	660	1512	394	46	2612

Tabla 1.1 Distribución de establecimientos educacionales según modalidad. Fuente: Unidad de Estadísticas, Centro de Estudios, División de Planificación y Presupuesto, Ministerio de Educación 2016.

Un alto número de establecimientos técnicos profesionales tienen una dependencia administrativa municipal y particular subvencionada, pero es importante considerar aquellos establecimientos que dependen de una corporación administrativa delegada ya que la presente tesis se enfoca en un liceo con esta característica. Este tipo de dependencia es iniciada a partir del Decreto N° 5077 en el año 1980, el cual facilita al Ministerio de Educación la entrega de la administración y dependencia de 70 establecimientos técnicos profesionales a 21 instituciones educacionales sin fines de lucro (corporaciones, fundaciones y posteriormente universidades), además de entregar un aporte monetario anual que cubra los gastos de funcionamiento del establecimiento.

Para todos los establecimientos educacionales reconocidos por el Ministerio de Educación, el currículo nacional debe ser abordado según el plan de estudios vigente, el cual está definido para las modalidades y niveles de enseñanza de acuerdo a Ley General de Educación (2009), este plan de estudios se corresponde con una distribución horaria de asignaturas por semanas, considerado un mínimo de 42 horas semanales, pero esta distribución varía según la modalidad de enseñanza, existiendo diferencias respecto a las horas asignadas para la FG y FD.

La tabla 1.2 permite evidenciar la cantidad de horas mínimas que el sistema actual ofrece a los estudiantes de educación media en su formación según la modalidad EMCH y EMTP, destacaremos las horas lectivas de Ciencias Naturales y Física, elementos del currículo nacional que es de especial interés en nuestro enfoque.

Tipo de Formación	Asignatura	Horas semanales			
		1° Medio	2° Medio	3° y 4° medio CH	3° y 4° medio TP
FG	Lenguaje y Comunicación	6	6	3	3
	Matemática	7	7	3	3
	Historia, Geografía y Ciencias Sociales	4	4	4	4
	Ciencias Naturales	6	-	-	-
	Idioma Extranjero (Inglés)	4	4	4	2
	Educación Física y Salud	2	2	2	-
	Artes Visuales y Música	2	2	2	-
	Tecnología	2	2	2	-
	Orientación, Consejo de Curso	1	1	1	-
	Religión	2	2	2	2
	Biología	-	2	4	-
	Física	-	2	4	-
	Química	-	2	4	-
	Filosofía y Psicología	-	-	3	-
	Total tiempo mínimo en FG	36	36	27	14
FD	Total tiempo mínimo en FD	-	-	9	22
Total	Horas libre disposición	6	6	6	6
	Total tiempo mínimo	42	42	42	42

Tabla 1.2 Número de horas de enseñanza semanal por asignatura 2017. Elaboración propia con fuente: Vigencia de dispositivos curriculares 2017, Unidad de Currículum y Evaluación.

Esta distribución de horas repercute en los estudiantes que se matriculan en la EMTP, ya que estos podrían estar desarrollando menos capital cultural que el que hubieran recibido en una formación de EMCH y por consecuencia estarían limitados a continuar con estudios superiores, principalmente en términos de acceso (Farías y Carrasco, 2012), ya que la adquisición de capital cultural es reemplazada por las habilidades procedimentales. A raíz de esto, en el año 2017 crea el Decreto Supremo N°238, mediante el Consejo Asesor de Formación Técnico-Profesional, entidad de carácter permanente, que tiene como misión asesorar al Ministerio de Educación respecto al estado de la formación técnica profesional y sus posibles estrategias, para lograr una pertinencia y calidad en su formación, orientada al desarrollo social, económico, industrial y productivo.

Una de las propuestas más recientes generada por este consejo es la Estrategia Nacional para la Formación Técnico Profesional (MINEDUC, 2018), que propone una reestructuración al sistema formativo actual, contemplando la EMTP y los procesos formativos posteriores (IP, CFT, Universidades), para lograr la incorporación de estudiantes EMTP hacia la educación superior y continuidad de estudios (capacitaciones) bajo la idea de un perfeccionamiento en su desarrollo como trabajador. Para esto, debe existir una vinculación más potente entre los sectores públicos y privados, mediante una comunicación que facilite procesos para identificar aquellas falencias en la formación de competencias laborales que puedan ser incompatibles con el mundo del trabajo actual. En esta línea, la propuesta define la **calidad** “como la capacidad del sistema de generar aprendizajes y competencias que respondan a las necesidades de los estudiantes y trabajadores, del mundo del trabajo, y del desarrollo social y económico del país” (MINEDUC, 2018), lo que involucra una reestructuración del actual modelo, debido a que permite la participación de actores que hasta ahora no habían sido considerados: estudiantes y trabajadores.

Los procesos evaluativos para la formación de técnicos en las distintas especialidades se basan en el Marco de Cualificaciones (MINEDUC, 2017), el cual pretende ser el instrumento orientador hacia un proceso de formación técnica continuo, basándose en certificaciones de competencias laborales y de programas de capacitación por niveles jerárquicos. En esta área, la evaluación contiene dimensiones de habilidades, aplicación en contexto y conocimientos; sin embargo, esto no tendría cabida en el modelo actual regido por las Bases Curriculares TP (MINEDUC, 2013), por lo cual la propuesta explícita que el Ministerio de Educación desarrollará estándares indicativos de gestión dirigidos a establecimientos de EMTP y se complementarán con los ya existentes, para así recoger las particularidades de la formación diferenciada. Los desafíos para

esta propuesta están proyectados para el 2030, la cual debe comenzar con una revisión profunda de la actual EMTP, estableciéndola como un primer espacio para el desarrollo de trayectorias formativas y laborales dentro de un sistema de Formación Técnico-Profesional orientado al aprendizaje a lo largo de la vida que logre una articulación con la FG y pueda incluir una perspectiva de género en un currículum que será actualizado cada 5 años y revisado en profundidad cada diez años (MINEDUC, 2018), esto solventará la problemática evidenciada respecto a la desactualización de los OA para la EMTP, tema que se abordará en el apartado 1.3.

1.3 ESPECIALIDAD “ELECTRICIDAD”.

La formación técnica profesional durante la enseñanza media, se consolida mediante especialidades que imparten los establecimientos que cuenten con la modalidad EMTP, este es el caso de la especialidad de Electricidad, perteneciente al sector económico del mismo nombre. Esta especialidad se destaca por atraer a un alto porcentaje de establecimientos (30% del total de establecimientos) a incluir programas de formación en torno a esta especialidad, de acuerdo al informe presentado por el CEPPE (2017) y Ministerio de Educación (2016), las especialidades de Administración, Mecánica Automotriz, Electricidad, y Atención de Párvulos lideran los porcentajes. En particular, este sector económico y su especialidad son regulados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) que es la responsable de “supervisar que se cumplan las leyes, las regulaciones y los estándares técnicos para la generación, la producción, el almacenamiento, el transporte y la distribución de combustibles líquidos, gas y electricidad” (Ministerio de educación, 2015).

Respecto a las trayectorias formativas de los egresados de la especialidad, el estudio de Arrollo, Espinoza y Reyes (2018) muestra que el 81% de la cohorte 2013 que ingresaron a carreras de educación superior fueron relacionadas al área tecnológica (entre el 2014 y 2016) por ser el área de correspondencia con la especialidad de electricidad, no obstante es importante mencionar la diferencia que existe en la proporción de los titulados entre las modalidades de enseñanza: dos de cada tres egresados de la EMCH obtienen su titulación en la educación superior mientras que solo uno de cada tres egresados de la EMTP logran la titulación en su continuidad de estudios, en cifras se tiene que de un total de egresados de la formación técnico profesional, solo logró titularse un 39% en comparación con un 52% de los egresados de la formación científico humanista. Pese a que los números respecto a la continuidad de estudios favorece a los establecimientos EMCH por destinar un mayor número de horas a la FG, las cifras de empleabilidad muestran que los egresados de la formación técnica profesional tienen un mayor

ingreso al mundo laboral en su primer año de titulación (Arrollo, Espinoza y Reyes, 2018), situación que puede estar originada en las vastas oportunidades de trabajo en el ámbito industrial y empresarial en Chile.

En esta línea, el desarrollo de competencias laborales respecto del área de especialización es prioridad para el enfoque curricular de la especialidad de electricidad, siendo entendido el concepto de competencia laboral como las “aptitudes, conocimientos y destrezas necesarias para cumplir exitosamente las actividades que componen una función laboral, según estándares definidos por el sector productivo” (Ley N° 20267), los cuales son desarrollados y evaluados en los módulos de la FD. El actual programa de estudio y las Bases Curriculares TP (MINEDUC, 2013) contempla las competencias necesarias para las áreas productivas, las cuales nacen de un trabajo continuado por instituciones como SENSE, ChileValora, SEC, Fundación Chile, UCE entre otras, que han diseñado marcos de aptitudes, conocimientos y habilidades para la formación de competencias laborales blandas que promuevan un mejor estado productivo para el mundo laboral de las especialidades (Amaral, de Diego, Pagés y Prada, 2018) las cuales están consideradas dentro del currículum actual, siendo parte del perfil de egreso.

El documento que explicita los OA para esta especialidad data del 2013, tiempo que evidencia que los procesos de actualización están desfasados respecto a las nuevas tecnologías que existen actualmente en la industria eléctrica, un ejemplo claro de esto es el incremento sustancial de paneles fotovoltaicos que captan el recurso solar para transformarlas en electricidad (Ministerio de Energía, 2018). Las competencias referidas a este tipo de equipamiento y su mantención no es contextualizada en los actuales OA de las Bases Curriculares TP (MINEDUC, 2013), además, el proceso de actualización lleva tiempo consolidarlo producto de las mesas de trabajo conformadas por el Ministerio de Energía, la Unidad de Currículum y Evaluación (UCE) y actores del sector productivo, que deben generar propuestas que sean aceptadas por los integrantes de la mesa de trabajo, esto se explicita en el Informe Final generado para el Ministerio de Energía (2016) que **evidencia la carencia de elementos curriculares en la formación de técnicos eléctricos en conocimientos de energías renovables relacionadas con el sector eléctrico, existiendo una importante demanda nacional de técnicos cualificados para operar estos elementos**. Se menciona la posibilidad de extrapolar esta problemática hacia otras especialidades que requieran de una actualización respecto de las nuevas tecnologías existentes.

Para concluir esta revisión de antecedentes, se destacan las problemáticas actuales presentes en la EMTP referidas, por una parte, a los esfuerzos del Estado para mejorar las dimensiones de pertinencia y calidad de la formación técnica, a través de estrategias y programas que busquen desarrollar esta modalidad de enseñanza. Por otro lado, el programa de la especialidad electricidad, carece de una actualización respecto a los aprendizajes y competencias que requiere actualmente el sector económico, situación avalada por estudios del Ministerio de Energía (2016; 2018) que presentan los nuevos mecanismos, desafíos y necesidades de la industria eléctrica, junto con las competencias y formaciones necesarias para cubrir estas demandas.

En el siguiente capítulo se abordarán la continuidad en los aprendizajes de la formación general, específicamente en la asignatura de física de 1° y 2° medio con la especialidad de electricidad en 3° año medio, evidenciando los OA que se desarrollan en cada una de estas formaciones, buscando la articulación que las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015a) expresa en su documento.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.

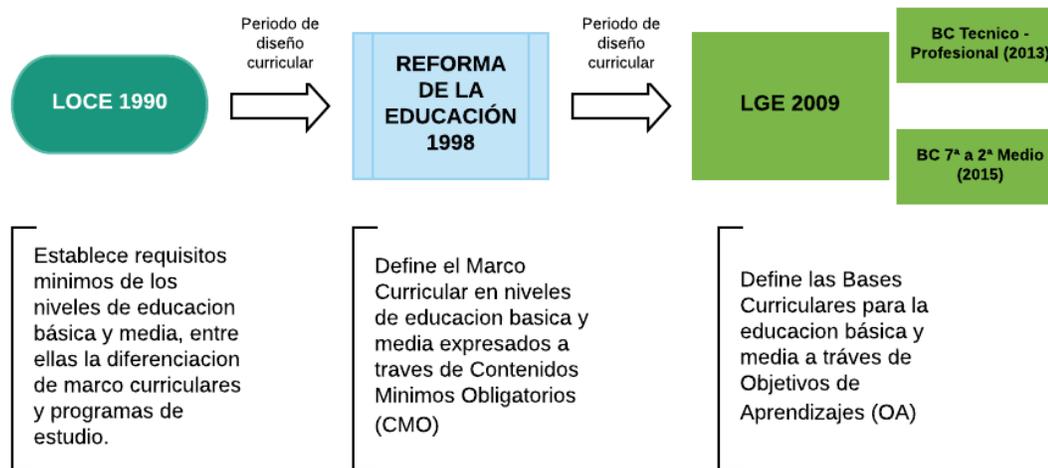
Se presenta una descripción del currículum chileno en el nivel de enseñanza media y en la formación técnico profesional, acotando los documentos curriculares a la asignatura de Física y la especialidad de Electricidad, además de abordar el modelo de formación diferenciada TP el cual es basado en competencias; concepto que se describe desde su génesis hasta su desarrollo en la actualidad. Por otro lado, se planteará la alfabetización científica desde la perspectiva de las competencias científicas necesarias de promover durante la formación general.

Para finalizar el capítulo, se explicita la desarticulación de elementos curriculares de la formación general con la formación diferenciada técnico profesional, específicamente entre la asignatura de física en 1° y 2° Medio y el primer año de especialidad en electricidad.

2.1 DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA EMTF

En la actualidad existe un panorama complejo respecto al modelo curricular de la educación chilena y de los procesos legislativos que respaldan a los documentos curriculares, esto particularmente en el ciclo de educación media, donde coexisten programas de estudios para el mismo ciclo de enseñanza, pero que se diferencian en su antigüedad y su marco legal, siendo el actual periodo una transición curricular. Los obstáculos descritos por investigaciones recientes (Carbone, Fuenzalida y Farías, 2017) tienen su génesis en el mes de septiembre del año 2009, fecha que se promulga la Ley General de Educación (Ley N°20370, 2009), la cual deroga la Ley Orgánica Constitucional (Ley N°18962) y la Reforma a la Educación (Decreto N°220, 1998) que regían hasta esa fecha. El Esquema 2.1 permite observar las más importantes transformaciones y periodos de diseño curriculares que hasta la fecha han existido en las últimas tres décadas, consolidándose en las actuales Bases Curriculares y sus Programas de Estudios.

La LGE tuvo sus mayores impactos en ámbitos de financiamiento, currículos, docencia y equipamiento de los establecimientos educacionales (Arias, Farías, Gonzales, Huneeus y Rucci, 2015). En lo que respecta al currículum de la educación media, la ley especifica los años de enseñanza del ciclo, siendo este desde 7° básico a 4° medio. Por otro lado, en el Artículo N°31 deja en manos del Ministerio de Educación diseñar las bases curriculares, que tienen por finalidad definir los Objetivos de Aprendizajes (OA) del ciclo, además, el Artículo N°35 permite posibles modificaciones de éstas como actualizaciones respecto a su contenido.



Esquema 2.1. Desarrollo curricular del modelo actual. Elaboración propia basado en Cox (2011).

Los establecimientos educacionales reconocidos por el Ministerio de Educación se adecuan a las Bases Curriculares y programas de estudios que el este ministerio diseña (por requerimiento de la LGE), siendo también el responsable de evaluar la cobertura de los Objetivos de Aprendizaje logrados a medida que transcurren los niveles de enseñanza. El diseño curricular siembra sus bases en una década de investigaciones, fundamentadas en experiencias nacionales e internacionales, evaluadas entre equipos pedagógicos ad-hoc y el Ministerio de Educación, según Cox (2011), en el periodo de diseño curricular se considera un amplio repositorio de propuestas, entre ellos el estudio y definiciones acerca de las competencias relevantes para el Siglo XXI de la OCDE: *Definition and Selection of Competencies* (Rychen, D.S. y Salganik, L.H., 2003); el marco conceptual de las pruebas PISA (en Chile los años 2000, 2006, 2009 y 2012); el trabajo sobre Mapas de Progreso, de la Australian Council for Research in Education (ACER), además de un levantamiento de datos de acuerdo a investigaciones realizadas por la Unidad de Currículum y Evaluación (UCE), departamento del Ministerio de Educación encargado de diseñar, evaluar y desarrollar el currículum nacional.

2.1.1 Nociones Generales

Abordar el concepto de currículum requiere analizar el contexto histórico en el cual este se desenvuelve, en el caso de Chile, este término fue incorporado a las políticas de educación durante la época que comienza a consolidarse la educación técnica en el país, es decir, en los años posteriores a la fundación de la Escuela de Artes y Oficios (1849), donde las autoridades de

gobierno en el área de educación formulan planes de estudios inspirados en modelos internacionales como el de Alemania. Por mucho tiempo, para las instituciones de educación se aceptaba la definición de currículum como un conjunto de objetivos y contenidos de aprendizaje organizado por áreas de conocimiento y actividades, en una secuencia temporal determinada y con cargas horarias definidas para cada una de sus unidades o segmentos (Cox, 2011), hoy en día, una concepción del **currículum** responde a un acuerdo político y técnico sobre el *para qué*, el *qué*, *cómo*, *dónde* y *cuándo* educar y aprender, que refleja el imaginario (ideal) de sociedad que se anhela e involucra a una diversidad de actores y grupos de interés en su gestación, validación y desarrollo (Operti, 2017), siendo esta definición la avalada por la UNESCO, referente principal de los actuales documentos curriculares, pero hoy en día, muchos docentes asocian la idea de currículum solo a los programas de estudios diseñados por el Ministerio de Educación sin consideran las bases curriculares, textos escolares y estándares de aprendizajes como parte del modelo curricular actual (EDECESA, 2018), siendo esta noción provocada por el uso predominante del documento **programas de estudio** en la planificación docente por sobre las bases curriculares y su marco legislativo.

Es de especial interés definir dos de los documentos curriculares a los cuales se ciñen los establecimientos técnicos profesionales, uno de ellos son las Bases Curriculares de 7° a 2° Medio (MINEDUC, 2015a), que según la Ley General de Educación (Ley N°20.370, 2009) es el documento principal del currículum nacional, que mediante los Objetivos de Aprendizaje propuestos para cada asignatura y nivel educativo, ofrece una base común para todo el país, asegurando así que todos los estudiantes tengan una experiencia educativa similar, pero también permitiendo ser complementada con propuestas propias de los establecimientos, de acuerdo a las necesidades y características de cada proyecto educativo (MINEDUC, 2015a). El otro documento, Bases Curriculares para la formación diferenciada técnico profesional (MINEDUC, 2013) es el documento curricular que, también a través de Objetivos de Aprendizajes, pero basados en competencias, organiza la estructura de conocimientos, habilidades y actitudes que se expresan en un perfil de egreso del técnico profesional. La formación diferenciada técnico profesional será entendida como una diversificación curricular que ofrece al estudiantado oportunidades de realizar aprendizajes en una especialidad técnica que facilite su acceso a un primer trabajo remunerado, atendiendo a sus intereses, aptitudes y disposiciones vocacionales, y además que estos niveles de enseñanza preparen en forma efectiva al estudiantado para el trabajo, respondiendo con flexibilidad a los cambios tecnológicos.

Ambos documentos curriculares expresan Objetivos de Aprendizajes en su estructura, siendo este concepto el que define los aprendizajes terminales esperables para cada año escolar,

estableciendo cuáles serán los desempeños del estudiantado que permitan verificar el logro del aprendizaje. Para las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015a) esta manera de formular un currículum contribuye a asegurar la calidad de la enseñanza, por ser fácilmente comprensible para el profesorado y porque no se presta a interpretaciones diferentes, existiendo también la autonomía de evaluar los aprendizajes por parte de los establecimientos, esto repercute específicamente en los docentes, ya que se han diseñado acordes a la necesidad de vincular más estrechamente la formulación del aprendizaje con su seguimiento y evaluación.

Por tanto, las Bases Curriculares es la formulación de un diseño curricular acorde a lo promulgado en la Ley General de Educación (2009), pero es apoyado por una propuesta didáctica denominada programa de estudio, que facilita a los docentes conocer estrategias que permitan el desarrollo y evaluación de las Bases Curriculares, siendo esta propuesta utilizada por el profesorado en la actualidad (EDECESA, 2018), sugiriendo algunas modificaciones acordes a la realidad del establecimiento y recursos didácticos. Con el objetivo de lograr una medición que muestre el logro de los objetivos explicitados en las bases curriculares, se diseñaron los Estándares de Aprendizajes, documento que en conjunto a la Prueba SIMCE son referentes que describen lo que el estudiantado debe saber y poder hacer para demostrar el nivel de cumplimiento de los Objetivos de Aprendizaje definidos por la ley. Estos estándares permiten categorizar el aprendizaje de los estudiantes en tres niveles: Adecuado, Elemental e Insuficiente. La entidad responsable de establecer los criterios para informar las propuestas de estándares de aprendizaje que formule el Ministerio de Educación, así como sus futuros ajustes y modificaciones es el Consejo Superior de Educación.

Por último, para este seminario de grado definiremos un concepto sumamente relevante que es **articulación curricular**, el que dentro del ámbito educacional puede ser muy variado dependiendo de los sectores o niveles a los cuales se refiera. Según Sevilla, Farías y Weintraub (2014) la articulación curricular se refiere a mecanismos que permiten un tránsito fluido entre un nivel y otro, sin el requerimiento de convalidación. En base a esto, la articulación curricular será entendida como un proceso de transición que contemple tanto la FG como la FD, teniendo en consideración que la FG en ciencias naturales tiene como objetivo la alfabetización científica mientras que la FD apunta hacia las competencias necesarias para el ámbito laborales.

2.1.2 Importancia del currículum en la formación técnico profesional

El currículum que sistematiza las competencias a lograr necesita cumplir con mínimos estándares de calidad, es decir, requiere de una actualización de objetivos de aprendizajes, inversión y renovación de infraestructuras, maquinarias, herramientas e insumos, acordes a los desafíos de las exigencias laborales actuales (Castro, 2018), las cuales están en un dinamismo constante gracias a los avances tecnológicos presentes en la sociedad. El currículum nacional para la formación técnica tiene sus orígenes en estudios e informes realizados la Comisión de Formación Técnico Profesional, iniciativa del Ministerio de Educación que reúne a actores políticos, empresariales y de centros de educación para diseñar una propuesta dirigida a fortalecer las distintas especialidades de formación profesional, en función de las necesidades actuales de la sociedad (Castañeda, 2011), vale decir, es un currículum que aborda los intereses nacionales desde distintos puntos de vista para la formación profesional de estudiantes en la enseñanza media, pero acordes a los procesos de producción y generación de empleos en el país, constituyendo un ámbito de preparación inicial para una vida de trabajo.

Las Bases Curriculares (2013) definen para cada especialidad los **Objetivos de Aprendizajes** a lograr durante los dos años de formación diferenciada, siendo estos objetivos los que configuran el perfil de egreso del estudiantado, entendido esto como *lo mínimo y fundamental que debe aprender todo estudiante del país que curse una especialidad* (Bases Curriculares, 2013). Estos objetivos se dividen en dos ámbitos, uno referido a las competencias genéricas que todo técnico, independiente de la especialidad, debe lograr por ser requeridas en el ámbito laboral, incluso pueden trascender a ámbitos de formación integral del estudiantado.

Para Castro (2018) la EMTP tiene un doble objetivo explicitado en las Bases Curriculares TP (MINEDUC, 2013): “Con igual importancia, el espacio de la formación diferenciada técnico profesional considera también la continuidad de estudios técnicos como un destino posible y deseable de los egresados”. Es decir, por un lado, la formación técnica prepara al estudiantado para el ámbito laboral, pero por otro lado y de forma paralela, debe entregar al mismo estudiantado herramientas que les permita una continuidad de estudios según sus intereses personales (MINEDUC, 2015a). En contraste con la formación diferenciada científico-humanista, las oportunidades para continuar con estudios superiores no se relacionan específicamente con el currículum de formación general que la enseñanza media tiene, sino, con el cumplimiento de objetivos que mide la prueba de ingreso a la educación superior (Sepúlveda, 2012), la cual es un filtro que valora las horas destinadas a la formación general, proceso en el cual la formación

técnico profesional tiene una clara desventaja por destinar un 52,4% de las horas hacia la formación profesional (esto a contar del año 2013), mientras que la distribución de horas para la formación general es de un 33% de la jornada, además de algunas horas de libre disposición (14,3%), que quedan en manos de los establecimientos, delegando la autonomía para su uso, no obstante, existe una variación en la totalidad de horas destinadas a la formación general con mayor preponderancia en la formación diferenciada científico-humanista.

2.2 GÉNESIS DE LAS COMPETENCIAS LABORALES

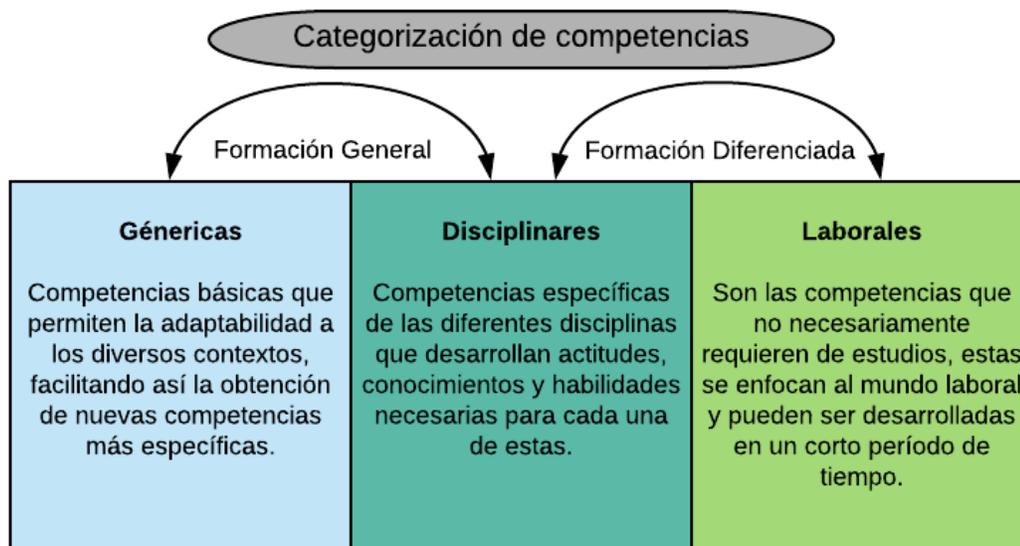
La revolución industrial generó nuevas oportunidades laborales donde las tareas productivas fueron evolucionando debido al desarrollo industrial, este progreso significó una complicación de las actividades productivas ya que la industrialización de las labores trajo nuevas maquinarias y herramientas para la producción en masa, como también nuevos cargos de administración, que requerían de capacitación para comprender la función que debían realizar. Por lo que la mayoría de las y los trabajadores no tenían como único fin solo producir, sino que también enseñar a las nuevas y nuevos su labor (tutorías), teniendo como consecuencia una baja en la producción. Según Ferraro (1999) esta disminución acarreo consigo la creación de un sistema educativo obligatorio que contemplara la producción en masa, que se traduce en una réplica del trabajo rutinario organizado en líneas de montajes, los cuales eran evaluados con pruebas uniformes referidas netamente a su desempeño (citado en Sepúlveda, 2002). Dentro de la modernización de la producción surgieron metodologías de administración del proceso productivo y económico de las empresas, uno de lo métodos más importantes del siglo pasado fue el Taylorismo el cual buscaba optimizar la producción como también reducir los desperdicios de materiales, esto tuvo grandes implicancias a nivel político ya que al fragmentar los procesos a su máxima expresión, ya sean movimientos, espacios y tiempo ubicó al trabajador como simple ejecutante de tareas repetitivas y sin sentido. Según Pacheco (2010) *el trabajador empezó, así, a perder el control de su proceso de trabajo; dejó de ser el "propietario" de su proceso de trabajo y, con ello, de su identidad como productor de la riqueza social*, por lo que es posible ver que esta corriente denominada Taylorismo, tuvo como consecuencia el empoderamiento de los directivos sobre los trabajadores incluyendo un enfoque centrado en el producto final.

A mediados de los años setenta surge una corriente metodológica japonesa para los procesos productivos donde su foco era la calidad de los productos, los cuales debían responder a las necesidades que el cliente requería. Para este cometido la empresa tuvo que flexibilizar las labores de las y los trabajadores basándose en la participación creativa de cada trabajador, este

método se conoce como Toyotismo, la cual liberó al trabajador, permitiendo así la toma de decisiones dentro de su quehacer diario por lo que la cantidad de habilidades necesarias para el trabajo aumentaron, si se compara con las habilidades necesarias para el Taylorismo. También existe una proyección sobre las metodologías empresariales, en que la satisfacción personal de cada trabajador sería un aspecto importante a lograr para así beneficiar tanto la producción como la calidad de los productos, sin olvidar también las implicancias sociales de bienestar que conlleva para cada trabajador el cumplir diferentes tareas (Pacheco, 2010). Debido a la globalización del comercio y la industria hoy en día, los actores vinculados a la productividad han mostrado un interés creciente en el desarrollo de capacidades educativas en la sociedad, generando así demandas al sistema educativo para satisfacer los nuevos desafíos mundiales, esto es, cumplir con los estándares internacionales, siendo este uno de los focos más importantes (Sepúlveda, 2002). Para ello es necesario abrir la discusión sobre cuál es la perspectiva que deberían considerar los establecimientos técnicos para responder a las expectativas propuestas por el sector económico: el desarrollo de habilidades, actitudes y conocimiento del estudiantado para formarlos como ciudadanos competentes tanto para el trabajo como para la vida en sociedad.

2.2.1 Definición de competencia

Para hablar de ciudadanos competentes se requiere entender el concepto de **competencia**, el cual tiene diferentes acepciones (es un concepto polisémico), no obstante, para este seminario de grado solo se enfocará en el ámbito educativo, entendiendo competencia como el alcance de objetivos significativos mediante el aprendizaje de contenidos que constituirán el desarrollo personal y una posición de dominio del conocimiento, tal que el estudiantado esté preparado para funcionar de manera efectiva en la sociedad (Mulder, Weigel y Collings, 2008) debido a que el currículum dentro de un establecimiento técnico oscila entre la formación diferenciada y la general existen concepciones distintas para la definición de competencia, para entender mejor estas diferencias el Observatorio de Innovación Educativa del Instituto Tecnológico de Monterrey en el año 2015 categorizó las competencias en tres grupos: genéricas, disciplinares y laborales, definidas como:



Esquema 2.2. Descripción de los tipos de competencias. Elaboración propia, basadas en el reporte Edu Trends (Observatorio de innovación educativa del tecnológico de Monterrey, 2015).

Del Esquema 2.2 se observa que las competencias abordadas por la formación TP incluyen tanto disciplinares como laborales (destacando que las competencias disciplinares dependerán de la especialidad, en este caso Electricidad), en cambio, la FG de 1° y 2° medio en la enseñanza de Ciencias Naturales se aproximan a las competencias genéricas y también disciplinares, sin embargo, los documentos oficiales del MINEDUC para la enseñanza media (MINEDUC 2015a; 2016) no se explicita la palabra competencia, no obstante, en el apartado siguiente se definirá la forma de analizar estos conceptos para adecuarlos al mismo contexto.

Competencias Científicas (FG)

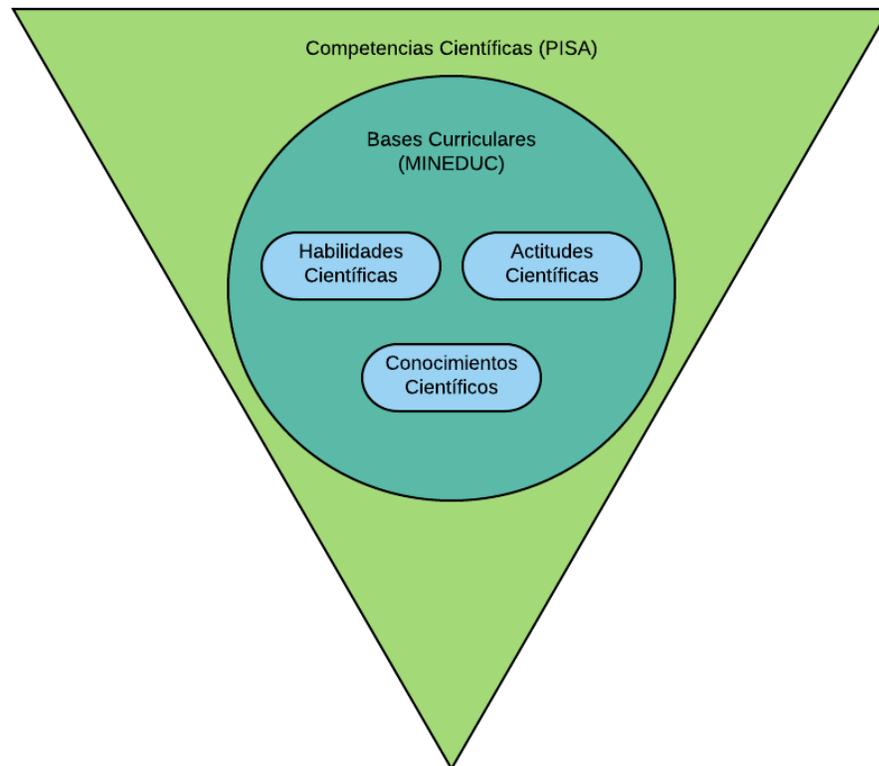
En los documentos oficiales elaborados por el Ministerio de Educación se hace referencia al desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes científicas, las cuales tienen como fin promover el pensamiento científico abordando esta triada dentro de las aulas de clases.

Los programas de estudio que contemplen contenidos de Física entre 7° Básico a 2° Medio son algunos de los documentos que buscan desarrollar un nivel de alfabetización científica, la cual será entendida acorde a lo propuesto por la OCDE:

“la capacidad de un individuo de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias respecto de temas relativos a la ciencia, comprender los rasgos específicos de la ciencia como una forma de conocimiento y búsqueda humana, ser consciente de cómo la ciencia y tecnología dan forma a nuestro mundo material, intelectual y cultural, y tener la voluntad de involucrarse en temas relativos a la ciencia y con ideas científicas, como un ciudadano reflexivo” (citado Navarro & Förster, 2012).

Es por esto que la alfabetización científica cumple un rol fundamental para alcanzar un aprendizaje significativo de estas triada, ya que implica utilizar el método científico como un proceso colaborativo mediante el cual lograr los objetivos de aprendizaje, agrupándose en cinco etapas: **observar y plantear preguntas, planificar y conducir una investigación, procesar y analizar evidencia, evaluar y comunicar** (MINEDUC, 2015a); estas no requieren de este orden en específico sino que el trabajo metódico en torno a los objetivos de aprendizajes permitiendo así una autonomía y libertad del docente para planificar y ordenar según su método de trabajo.

Una de las formas en que Chile buscó evaluar competencias científicas fue mediante la prueba PISA donde participaron en el año 2018 más de 80 países incluyendo a países latinoamericanos como México, Brasil, República Dominicana, Costa Rica, Perú y Uruguay. Esta prueba específicamente aborda las competencias científicas, lectoras y matemáticas, si analizamos específicamente el sector de las competencias científicas estas son: **Explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigación científica e interpretar datos y evidencias**, según Pinilla (2015) entre las competencias que se proponen evaluar mediante PISA y las habilidades científicas propuestas por el MINEDUC existe una relación a rasgos generales, que permiten formar un estudiantado con un pensamiento crítico y científico, por lo cual se puede generar un vínculo entre competencias científicas y las habilidades, conocimiento y actitudes científicas, entendiendo esta relación como se presenta en el esquema 2.3



Esquema 2.3. Relación entre las Bases Curriculares y las competencias científicas evaluadas en PISA. Elaboración propia basado en Agencia de Calidad en la Educación (2017), Pinilla (2015) y MINEDUC (2015a).

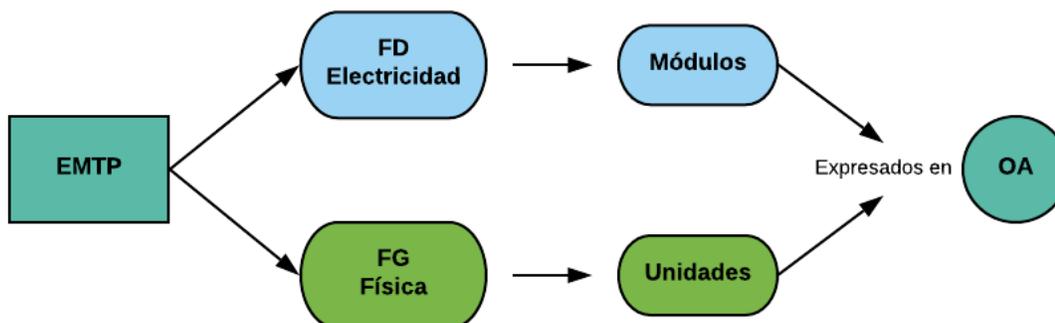
Esta relación permite converger las bases curriculares en términos de competencias científicas enfocadas en la categorización de genéricas y disciplinares anteriormente planteadas. Según el Esquema 2.3 es posible agrupar la triada como Competencias Científicas estableciendo así un vínculo entre la formación general y diferenciada, ya que se basaría en los mismos términos curriculares, resaltando la distinción del Esquema 2.2 que muestra el posible vínculo, que serían las competencias disciplinares, pero antes de profundizar en ese tema primero debemos comprender las competencias laborales dentro del programa propuesto por el MINEDUC.

Competencias para el Trabajo (FD)

Dentro de la Educación Técnica, la formación diferenciada tiene un protagonismo importante en el estudiantado debido a que da orientaciones del que hacer y ser en el mundo laboral,

centrándose en el trabajo de competencias laborales. Para entender este análisis es necesario comprender como el MINEDUC propone bases curriculares en el sector técnico, las cuales se basan en Objetivos de Aprendizajes para lograr competencias laborales descritas en un perfil de egreso, cabe destacar que existen dos perfiles de egreso, uno es de forma genérica sobre las competencias básicas que deberían manejar las y los técnicos profesionales de Chile. También existe otro perfil de egreso más específico y enfocado a cada especialidad, al igual que el genérico, este se expresa en términos de competencias, pero es mucho más específico sobre los posibles trabajos que el estudiantado podría llegar a hacer en su labor como técnico.

En el Esquema 2.4 se presenta la estructura que poseen los OA dentro del currículum de Ciencias Naturales como el de Formación Diferenciada. Cabe destacar que, de acuerdo con el MINEDUC (2015a) la FG distribuyen los OA en unidades temáticas que corresponden a un conjunto de OA que están relacionados mediante un concepto científico (en el caso de física por temas específicos). En cambio, para la FD técnico-profesional los OA se dividen en módulos, las cuales serán entendidos acordes a lo expresado por MINEDUC (2015b): “como bloques unitarios de aprendizaje que integran habilidades, actitudes y conocimientos requeridos para el desempeño efectivo en un área de competencia”.



Esquema 2.4. Estructura curricular de la EMTP. Elaboración propia. Basado en programa de estudios de electricidad y física (MINEDUC, 2015b; 2016).

Lo interesante del Esquema 2.4 es que ambos programas de estudio utilizan el mismo concepto de Objetivo de Aprendizaje en su estructura curricular, pero con distinto fin, por un lado, está el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes científicas mientras que, por otro lado, el desarrollo de competencias laborales.

2.3 ANÁLISIS DE PROGRESIONES DE LOS OA

2.3.1 Currículum de Física

Para los niveles de 7° y 8° básico, los contenidos relacionados con física forman parte de programa de Ciencias Naturales, mientras que en 1° y 2° Medio, los contenidos de Física están distribuidos en el eje “Física”. En ambos casos, las bases curriculares expresan una distinción entre conocimientos, habilidades y actitudes, lo cual no implica que estas dimensiones se desarrollen de forma fragmentada durante el proceso formativo, sino que –por el contrario– manifiesta la necesidad de integrarlas pedagógicamente y de relevar las potencialidades de cada proceso de construcción de aprendizaje (MINEDUC, 2015b). Cabe destacar que el Ministerio de Educación declara que la alfabetización científica es el objetivo central del currículum de Ciencias Naturales en la educación básica y media, es decir, pretende lograr que las y los estudiantes adquieran los conceptos y las ideas básicas de la ciencia para comprender las experiencias y situaciones cercanas y, así, generar soluciones creativas para los problemas cotidianos.

En el Anexo A1, se presenta los OA relativos a física desde 7° básico a 2° medio. En la Tabla 2.1 se destacan los OA relativos a electricidad, los cuales se encuentran definidos para 8° básico (tercera unidad del programa de estudios), porque estos constituyen la única formación previa que desarrolla un estudiante antes de elegir la especialidad de electricidad. Estos importantes elementos curriculares (OA) permiten observar la brecha temporal que existe entre el nivel en el cual se estudian estos contenidos (8° básico) y la formación diferenciada técnico profesional en la especialidad de electricidad (3° y 4° medio).

Nivel de enseñanza	Objetivo de aprendizaje	Descripción
8° básico Unidad 3: Electricidad y calor	OA8	Analizar las fuerzas eléctricas, considerando: <ul style="list-style-type: none">> Los tipos de electricidad.> Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción).> La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas.> La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.

	OA9	Investigar, explicar y evaluar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica, como ocurre en pilas o baterías, en paneles fotovoltaicos y en generadores (eólicos, hidroeléctricos o nucleares, entre otros).
	OA10	<p>Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Energía eléctrica. > Diferencia de potencial. > Intensidad de corriente. > Potencia eléctrica. > Resistencia eléctrica. > Eficiencia energética.

Tabla 2.1. Objetivos de aprendizaje relacionados con electricidad. Elaboración propia con fuente Programa de estudio de Ciencias Naturales 7° básico a 2° medio (MINEDUC, 2016).

2.3.2 Currículum de la especialidad Electricidad

Esta especialidad está enmarcada bajo las Bases Curriculares para la formación diferenciada técnico profesional (MINEDUC, 2013), manteniendo un modelo curricular similar al resto de las especialidades, salvo por las competencias específicas que promueve acordes su mundo laboral. Su estructura curricular, a través del desarrollo de módulos durante los niveles de 3° y 4° Medio, permite secuenciar los objetivos de aprendizaje para lograr el perfil de egreso definido para la especialidad.

Las Bases Curriculares TP (MINEDUC, 2013) vigentes para la especialidad de electricidad, expresan OA vinculados al perfil de egreso, pero, además, presenta Objetivos de Aprendizajes Generales (OAG), los cuales buscan promover independiente de la especialidad, el desarrollo de competencias generales para el campo laboral, ya que son requeridas en el desempeño de las y los técnicos, siendo un elemento transversal y característico de esta FD. Estos objetivos mencionados (OA y OAG) configuran el perfil de egreso, que, de acuerdo a las Bases Curriculares TP expresa *lo mínimo y fundamental que debe aprender cada estudiante del país que curse una especialidad* (MINEDUC, 2015b) y, además, el documento contiene una descripción del contexto de la especialidad, que permite a los docentes y estudiantes visualizar sus proyecciones laborales a futuro.

En el marco de la especialidad de electricidad, la distribución de los OA está dividida en nueve módulos que se realizan en los dos años de la FD, cubriendo los ocho OA que cuenta el programa de estudios (MINEDUC, 2015b). Se destacan los OA que se muestran en la Tabla 2.2, los cuales se desarrollan específicamente durante el primer año de la FD (3° medio).

Módulos	Objetivos de Aprendizaje
1. Instalación de motores eléctricos y equipos de calefacción.	<p>OA 4</p> <p>Ejecutar instalaciones de calefacción y fuerza motriz en baja tensión, con un máximo de 5 kW de potencia total instalada, sin alimentadores, aplicando la normativa eléctrica vigente, de acuerdo a los planos, a la memoria de cálculo y a los presupuestos con cubicación de materiales y mano de obra.</p>
2. Instalaciones eléctricas domiciliarias	<p>OA 1</p> <p>Leer y utilizar especificaciones técnicas, planos, diagramas y proyectos de instalación eléctricos.</p> <p>OA 3</p> <p>Ejecutar instalaciones de alumbrado en baja tensión con un máximo de 10kW de potencia instalada total, sin alimentadores, aplicando la normativa eléctrica vigente, de acuerdo a los planos, a la memoria de cálculo y a los presupuestos con cubicación de materiales y mano de obra.</p>
3. Elaboración de proyectos eléctricos	<p>OA 1</p> <p>Leer y utilizar especificaciones técnicas, planos, diagramas y proyectos de instalación eléctricos.</p> <p>OA 2</p> <p>Dibujar circuitos eléctricos con software de CAD, en planos de plantas libres, aplicando la normativa vigente.</p>
4. Mantenimiento de máquinas, equipos y sistemas eléctricos.	<p>OA 6</p> <p>Mantener y reemplazar componentes, equipos y sistemas eléctricos monofásicos y trifásicos, utilizando las herramientas, instrumentos e insumos apropiados, considerando las pautas de</p>

	mantenimiento, los procedimientos, las especificaciones técnicas, las recomendaciones de seguridad.
--	---

Tabla 2.2 Módulos de Electricidad de 3° medio expresados en términos de Objetivos de aprendizaje. Elaboración propia, basado en Programa de estudios de la especialidad de Electricidad (MINEDUC, 2015b)

Al realizar una lectura de los OA de la especialidad, se evidencia el alto énfasis en procesos prácticos de las tareas de un eléctrico, es decir, los verbos utilizados para cada objetivo tienen una alta relación con formas de aprendizajes basados prácticas y trabajos empíricos. Estos OA buscan promover las competencias específicas necesarias para el campo laboral, acordes a las necesidades de la industria, resueltas desde el 2013. Tanto los OA como los OAG se orientan a lograr Aprendizajes Esperados (AE), además, con el fin de otorgar mayor autonomía al establecimiento, este puede adaptar el plan de estudio respecto a la disponibilidad de los recursos de aprendizaje que éste tenga (MINEDUC, 2013), por ejemplo, **agregar algunos módulos con programas propios que tengan relación con el área productiva.**

2.3.3 Problemática Curricular

La enseñanza media técnico profesional, producto de estar dividida entre la formación general y la formación diferenciada se trabajan en conformidad a la legislación actual, existiendo un desafío por parte de los equipos directivos y docentes, que de acuerdo a las Bases Curriculares TP (MINEDUC, 2013), deben articular el dominio de las competencias propias de la especialidad con el aprendizaje de los objetivos transversales y los contenidos de formación general abordados en los dos años anteriores (1° y 2° medio). Ante esto, Sepúlveda (2017) expresa la dificultad para el cumplimiento de esta exigencia curricular, debido a la desvinculación entre la FG y la FD.

Este es un obstáculo que el profesorado y la directiva del establecimiento deben considerar al momento de planificar el año escolar, donde se evidencia la dificultad respecto a la falta de tiempo e instancias formales para el diálogo entre pares de las distintas formaciones (Carbone, Fuenzalida y Farias, 2017). Castro (2018), analiza mediante entrevistas a docentes de establecimientos EMTP, que existe un doble objetivo en esta modalidad de enseñanza: entregar herramientas para desempeñarse de manera inmediata en el mundo laboral y posibilitar la continuidad de estudios una vez egresados de la enseñanza media, forzando así una vinculación entre la formación técnico profesional y la educación superior.

Específicamente al abordar el programa de estudio del eje de Física (MINEDUC, 2016) y su relación con la formación técnica profesional de la especialidad de Electricidad (MINEDUC,

2015b), se observa una brecha temporal entre los contenidos curriculares de la FG relacionados con esta especialidad, es decir, contenidos como Voltaje, Corriente, Resistencia, Circuitos, entre otros, están distribuidos en el programa de estudio de la asignatura de Ciencias Naturales en 8° básico. Esto indica que los establecimientos de EMTP que no cuenten con matrícula de los niveles 7° y 8° básico, no tienen la posibilidad de relacionar estos contenidos para realizar una profundización o vinculación con el área técnica y que, además, son trabajados de forma distinta en cada establecimiento de enseñanza.

Por otra parte, el currículum del eje de Física durante 1° medio, explicita OA basados en contenidos que no se relacionan con electricidad, y que, en cambio, se centran en el aprendizaje relativo a Ondas y sonido; Luz y óptica geométrica; Percepción sonora, visual y ondas sísmicas para culminar con Estructuras Cósmicas. Del mismo modo, en 2° medio tampoco se encuentran OA relacionados con electricidad, encontrándose en cambio Objetivos de Aprendizaje para Movimiento, Fuerza, Energía Mecánica y cantidad de Movimiento, y El Universo. El logro de estos aprendizajes dependerá de la planificación y gestión que cada institución tenga respecto a la cobertura del currículum, por lo que el trabajo colaborativo entre docentes es esencial para la articulación y la contextualización de estos contenidos y objetivos.

Otra problemática recurrente en la formación diferenciada técnico-profesional es la elección que debe realizar el estudiantado de la especialidad que los establecimientos ofertan, donde se le da poca importancia a dimensiones que aborden aspectos vocacionales y de proyectos de vida de cada estudiante (Sevilla y Sepúlveda, 2015), por lo que, la probabilidad de que un estudiante tenga experiencias previas y conocimientos respecto a la especialidad elegida puede no verse reflejada en su decisión. Esto se profundiza en el caso de la especialidad de electricidad, ya que los establecimientos con modalidad EMTP que admiten matrícula desde 1° medio, no proporcionan ninguna experiencia previa ni oportunidades de aprendizaje relativos a electricidad considerando solo los documentos curriculares.

2.4 ARTICULACIÓN CURRICULAR

2.4.1 Casos de articulación curricular

La literatura al referida a articulación curricular en la EMTP no presenta muchos antecedentes, y en relación con la especialidad de electricidad no se han encontrado estudios, sin embargo, se observan esfuerzos planteados en propuestas y estrategias para lograr una continuidad de estudios luego de egresar de la EMTP, las cuales tienen como enfoque una convalidación de

conocimientos previos, otorgando un valor a los aprendizajes logrados en la formación diferenciada durante 3° y 4° medio.

En el marco de articulación entre la EMTP y su continuidad de estudios, se propone el año 2018 la Estrategia Nacional de Formación Técnico Profesional (desde ahora la Estrategia) que busca crear una articulación entre las instancias de formación técnica, es decir, generar mejores oportunidades para una capacitación o continuidad de estudios superiores en instituciones como Universidades, Instituto Profesional o Centro de Formación Técnica, esto bajo un cambio de enfoque en el modelo de educación actual, promoviendo un proceso de formación técnica continua, la cual se basa en certificaciones de competencias laborales y de programas de capacitación, donde la evaluación contiene dimensiones de habilidades, aplicación en contexto y conocimiento. Estas tres dimensiones tienen una relación directa con la formación EMTP, donde los jóvenes estudiantes comienzan a desarrollar las habilidades básicas de comunicación, de pensamiento lógico y aprendizajes significativos en torno a fenómenos naturales, que en varios casos están vinculados con temas de las especialidades de esta modalidad de enseñanza; estos aprendizajes tienen un sustento teórico - científico con elementos didácticos que pueden ser llevados a la sala de clases por profesores de FG, y de ser aprendido por el estudiantado se fomentaría el desarrollo de las dimensiones que componen a las competencias específicas de la especialidad.

La certificación de competencias es un elemento transversal entre la transición de la EMTP con la continuidad de estudios en instituciones de educación superior, respaldado por un Marco de Cualificaciones (MINEDUC, 2017) que expresa las competencias necesarias dependiendo del nivel de capacitación logrado. Esta propuesta, es decir, la Estrategia y el Marco de Cualificaciones son instancias que se pretenden implementar durante los próximos años, que tiene su origen, por algunas de las problemáticas revisadas en el capítulo, principalmente arraigadas en la transición curricular desde la FG de 1° y 2° medio a la FD.

Sevilla et al (2014) presentan las dificultades de una articulación entre la EMTP y la Educación Superior Técnico Profesional (ESTP), producto de la ambigüedad estratégica en la que actualmente existe entre la FD de la educación media y la ESTP, generando barreras y limitantes frente a una posible articulación, estas son del carácter: Estructural, Cultural, **Curricular**, Financiamiento y de Gestión (Sevilla et al, 2014). Uno de los principales hallazgos del estudio radica en que de mantener el actual modelo y no existir un cambio en la estructura de transición que lleva al estudiantado desde la FD a la Educación Superior, esta quedará enmarcada como un espacio de captación de clientes más que un espacio de consolidación de decisiones

vocacionales que puedan impactar en los beneficios para el estudiantado y el desarrollo productivo del país.

En esta propuesta de articulación curricular solo se abordará la limitante curricular ya que como anteriormente se evidenció existe un vínculo en lo estructural entre FG y FD la cual se enmarca bajo el concepto de OA, pero resulta complejo abordar las temáticas referidas a lo cultural, financiamiento y de gestión. Es por ello que la articulación curricular debe considerar elementos pertenecientes a lo estructural y formar sus bases en correspondencia con los documentos diseñados por el MINEDUC para la EMTP, posibilitando un enlace mediante los OA, los cuales entrelacen ambas formaciones impartidas en los liceos TP generando así una convergencia curricular entre competencias científicas de Física con las competencias específicas de la especialidad de electricidad, esto siempre y cuando los OA de ambas formaciones estén alineados hacia un mismo propósito, siendo este que el estudiantado al finalizar segundo medio tome una decisión consciente sobre su futuro considerando sus actitudes, conocimientos y habilidades respecto al sector que escogerá.

Se pretende con este seminario de grado apoyar iniciativas como las mencionadas anteriormente, con foco en la formación inicial de los futuros técnicos de Chile, esto bajo una mirada pedagógica enfocada en el aprendizaje de ciencias, específicamente en el amplio espectro de temas relacionados con física dentro de la especialidad de electricidad.

La presente propuesta se enfocará en la progresión del estudiantado hacia 3° medio, donde se ha mostrado los escasos esfuerzos para generar una buena elección de especialidad y aspiraciones de continuidad de estudios, junto con no impulsar un perfil de egreso que contemple competencias científicas de electricidad. La especialidad de electricidad muestra un alto potencial con respecto a la asignatura de Física y los OA esperados a lograr, no obstante, la desvinculación entre las FG y FD y la desarticulación curricular entre los programas de física y electricidad es la problemática que abordar, para lo cual se presenta un diseño metodológico diseñado en el próximo capítulo.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se explica el proceso de investigación que permitió elaborar una propuesta de articulación curricular, específicamente para un Liceo Industrial de la zona sur de Santiago. Para lo cual se propuso una metodología de carácter cualitativa y, en base a ello se diseñaron instrumentos (entrevistas semiestructuradas, cuestionarios de valorización y pauta de validación) que permitieron recabar información para la obtención de nudos críticos actuales de la transición hacia la especialidad de electricidad, y en correspondencia con los objetivos de la investigación se propone una articulación curricular. Posteriormente se presenta el mecanismo y proceso de validación para la propuesta diseñada.

3.1 METODOLOGÍA CUALITATIVA

Este tipo de metodología obedece a un paradigma que aborda la realidad como un todo integrado, con diversas cualidades y propiedades que se vinculan y potencian entre sí y que puede constituir una unidad de análisis. Esta puede estar enmarcada bajo una persona, una entidad étnica, social o educacional, entre otros (Martínez, 2009). De esta manera la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, la cual da razón plena de su comportamiento y manifiesto, otorgando al investigador una mirada amplia del contexto a abordar.

La investigación realizada es acorde a los objetivos planteados, por lo que conocer el contexto del establecimiento TP es uno de los primeros pasos hacia una propuesta de articulación, la cual contribuya al establecimiento y al desempeño de los docentes. Estos últimos cumplen un rol fundamental en la transición del estudiantado hacia una especialidad, de los cuales se obtendrán aquellas cualidades que permitan reconstruir a realidad educativa del establecimiento.

Además, la realidad expresada por cada uno es diversa y dinámica por lo cual no es posible el reduccionismo de los testimonios obtenidos, implicando un análisis complejo, pero el razonamiento inductivo permite la flexibilidad necesaria para comprender a cada uno de éstos como parte imprescindible de la investigación. En esta metodología, la obtención de datos estadísticos no prima como primera fuente, más bien la comprensión del contexto y el entorno son parte del análisis del proceso social, remarcando que el sentido personal y colectivo dan la acción sobre la vida cotidiana y social. Un tipo de investigación dentro de este tipo de metodología es la Investigación Basada en Diseño, la cual tiene un enfoque y relevancia en el ámbito educativo.

3.1.1 Investigación Basada en Diseño (IBD)

La Investigación Basada en Diseño surge como una necesidad de estructurar la investigación educativa, caracterizada por la tendencia hacia propuestas más comprensivas del entorno social que conforma un establecimiento educacional, siendo este un rasgo propio de la metodología cualitativa (Rodríguez y Vallderiola, 2009). Generando así una investigación que no es empírica, ni cuantitativa orientada hacia la generalización, sino más bien una investigación con implicancias sobre la práctica, cuyo énfasis es la solución de problemas y la construcción de conocimiento dirigido al diseño, desarrollo y evaluación del proceso educativo, así como también desarrollar orientaciones hacia futuras investigaciones en el mismo ámbito (De Benito y Salinas, 2016). De acuerdo a Donolo y Rinaudo (2010) estas orientaciones se basan en generar un conocimiento que contribuya a mejorar la calidad de las prácticas instructivas como también contribuir teóricamente, tanto para precisar, extender, convalidar, modificar la teoría o para generar una nueva.

El objetivo de esta investigación es mediar las ideas y premisas del cuerpo docente tanto de la FG (Física) como de la FD (Electricidad) para generar la articulación curricular, es por ello que se elaboraron instrumentos como entrevistas semiestructuradas y cuestionarios para obtener las apreciaciones e información curricular sobre la transición del estudiantado desde la percepción de las y los docentes. La información de interés para esta investigación es el testimonio de las prácticas docentes sobre el trabajo que realiza el profesorado dentro de un establecimiento TP y cómo los y las profesoras describen la transición del estudiantado entre 2° medio y la especialidad de Electricidad. Se considera al establecimiento como una unidad de intervención porque lo más importante es la realidad vivida por cada docente dentro de este lugar, teniendo en cuenta el contexto del Liceo Industrial.

El área de impacto de esta investigación se centra en la comunidad educativa, considerando tanto el contexto social, como los aspectos disciplinares y curriculares. Esto conlleva a que el diseño y desarrollo de la articulación curricular se considere como una propuesta de solución a un problema complejo enmarcado en la EMTP, en consecuencia, el punto de partida de ésta serán las continuidades, discontinuidades y/o vacíos expresados por el cuerpo docente en su discurso recopilado por los instrumentos creados.

Por lo tanto, este Seminario de Grado se acota a los márgenes descritos anteriormente, entendiendo que esta investigación no se encuentra exenta de interpretaciones, pero al promover

un proceso cíclico en los análisis de contenidos permite reconstruir elementos en función de las necesidades expresadas por el cuerpo docente del establecimiento. La metodología empleada, es decir, la Investigación Basada en Diseño, permite una amplia flexibilidad para el trabajo de análisis de contenido.

3.1.2 Instrumentos

La investigación se llevó a cabo mediante entrevistas semiestructuradas, las cuales se definen acorde a lo expresado por Deslauriers (2004): “la entrevista de investigación es una interacción limitada y especializada, conducida con un fin específico y centrada sobre un tema particular”, que fue utilizada para obtener información de los testimonios del cuerpo docente. Para ello, se confeccionaron instrumentos de entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes de formación general y de la especialidad, con el propósito de identificar continuidades, discontinuidades y/o vacíos curriculares entre 1º y 2º medio, y la especialidad técnica de electricidad, desde la percepción del profesorado de física y de especialidad de Electricidad. Se eligió este tipo de entrevista ya que, según Torrecilla (2006) presentan un grado mayor de flexibilidad que las entrevistas estructuradas, debido a que existe una acotación en la información mediante preguntas abiertas, a las cuales el entrevistado debe remitirse y además permite relacionar temas en pos de ir construyendo un conocimiento generalista y comprensivo de la realidad y del discurso de cada entrevistado y entrevistada.

En la confección de las entrevistas se consideran diferentes preguntas para el profesorado de la FG y para el profesorado de la FD¹, dado los distintos objetivos que tiene cada formación. A raíz de lo anterior se diseñan dos entrevistas semiestructuradas: una para las docentes de física (F1 y F2) y otra para los docentes de la especialidad de electricidad (E1, E2, E3, E4 Y E5). Respecto a la primera entrevista, es importante destacar que las preguntas fueron diseñadas previamente considerando los aportes de la asignatura de física y el desarrollo del estudiantado en su transición hacia la especialidad, abordando temas como contenidos del currículum vigente, vínculos entre los currículums de la asignatura y la especialidad de electricidad, habilidades y actitudes que facilitarían su llegada a la especialidad (12 preguntas). En cuanto a la segunda entrevista, las preguntas fueron diseñadas con antelación considerando que los docentes de la especialidad desconocen el currículum de física y como esta potencia las competencias científicas, es por ello que la entrevista está dividida en dos ítems: i) Habilidades y Actitudes

¹ Se puede revisar los instrumentos completos en el anexo A2

versus especialidad (seis preguntas) y ii) Conocimiento versus especialidad (ocho preguntas). Estas preguntas abordan las posibles relaciones entre la triada habilidad, actitud y conocimiento potenciados en la asignatura de física y la especialidad de electricidad, vinculando las unidades de aprendizaje de física con los módulos de la especialidad de Electricidad.

Estos instrumentos fueron aplicados a dos profesoras de física y a cinco profesores de la especialidad de electricidad del liceo (ver Anexo A2), con un registro digital (audio) y transcripción posterior de la entrevista. Además, se diseña un tercer instrumento tipo cuestionario que es aplicado posterior a las entrevistas (ver Anexo A3), el cual tiene como propósito recabar sugerencias de actividades para los OA de 1° y 2° medio en relación con la especialidad de electricidad.

Antes de cada entrevista, se solicita al cuerpo docente una autorización (consentimiento informado) para utilizar su testimonio como parte de este trabajo (ver Anexo A4). Posterior a las entrevistas y su registro digital, estas fueron transcritas, generando así un documento para cada docente, tanto de la especialidad como de la asignatura de física. Los resultados encontrados se analizarán en el siguiente capítulo mientras que en el Anexo A6 se presentan una tabulación de resultados.

3.2 TÉCNICA DE ANÁLISIS

Las entrevistas realizadas expresan el discurso de las y los docentes respecto de sus prácticas pedagógicas, percepciones y opiniones en relación con el sistema actual de la EMTP. Es por ello que el análisis de esta información se realizó utilizando categorías y subcategorías que engloban un marco de conceptos y dan cuenta del contenido obtenido en las entrevistas.

3.2.1 Análisis de contenido

El análisis de contenido se basa en una lectura textual como un instrumento de recogida de información, esta lectura no es una lectura común ya que debe considerarse como lector, el método científico, siguiendo así los pasos de ser sistémica, objetiva, analítica y replicable. Lo característico del análisis de contenidos es que se trata de una técnica que combina intrínsecamente la observación, producción de datos, interpretación y análisis (Abela, 2008).

Además, la interpretación de los investigadores debe considerar el contexto donde se desenvuelve la investigación para no caer en la generalización de los conceptos abordados.

Por su parte Echeverría (2005) plantea que la lectura es como un proceso de distinguir, separar y priorizar los elementos de los discursos vertidos en las entrevistas, de tal manera que se puedan reconocer y diferenciar los tópicos y lugares comunes que aparecen en cada uno de los dichos por parte de los sujetos convocados, si bien esta operación tiene matices reduccionistas ya que busca segmentar las hablas en citas diferenciadas, igualmente se debe considerar un esfuerzo reconstructivo de integración de los discursos al finalizar la etapa de categorización, para así, generar una perspectiva del conjunto de información como un todo, un conjunto de entrevistas que incluye su contexto y realidad expresado por los entrevistados teniendo como característica principal un proceso circular, es decir, ir desde lo más concreto a lo abstracto, de las citas a las macro interpretaciones, en un ir y venir permitiendo así un marco de análisis que no fuerce ni distorsione la información en beneficio de la investigación, sino más bien una mediación entre lo que los entrevistados expresan y las ideas de los investigadores.

Al final de realizar la lectura de las transcripciones según López (2002) deberían observar matices comunes que pueden ser reconocidas como categorías, entendidas como los elementos o dimensiones de las variables investigadas y que sirven para clasificar o agrupar en diversas unidades de análisis. Según Berelson (1967) en López (2002) las categorías deben ser homogéneas, exhaustivas (agotar casi la totalidad del texto), exclusivas (un mismo elemento del contenido no puede ser clasificado en otro), objetivas y pertinentes. Debido a que las categorías son utilizadas como un marco global de conceptos es que se generaron subcategorías, que son mucho más acotadas y específicas en su contenido, lo que permite un análisis más profundo y centrado en los conceptos abordados dentro del marco teórico.

En base a lo anterior se observa que la creación de los instrumentos tiene una estrecha relación con los objetivos de esta investigación permitiendo así levantar categorías antes de comenzar la lectura, denominadas como categorías a priori ya que la mirada está acotada y enfocada en describir una problemática curricular evidenciada y sustentada tanto en el marco de antecedentes como en el marco teórico (Echeverría, 2005), donde esta problemática se centra en las necesidades relacionadas principalmente con los conceptos de Currículum, articulación curricular y transición curricular.

3.3 VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE ARTICULACIÓN CURRICULAR

La presente propuesta ha puesto su foco en la transición del estudiantado desde la FG de 1° y 2° medio hacia 3° medio, vinculando los currículums de la asignatura de Física con la especialidad de Electricidad, por lo cual tiene un impacto directo en el estudiantado matriculado en un establecimiento EMTP. El cuerpo docente será el principal colectivo que observará las ventajas y proyecciones de la aplicación de dicha propuesta, y para lograr este cometido se hace necesario un proceso de validación por juicio de expertos.

En este sentido, Cabero y Llorente (2013) entienden la evaluación por juicio de expertos, como un proceso que consiste, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto. En base a la propuesta curricular diseñada, se recabarán los juicios y opiniones de expertos acordes a criterios para su selección, ya que el análisis crítico de la propuesta debe estar a cargo de personas cercanas al ámbito educativo TP.

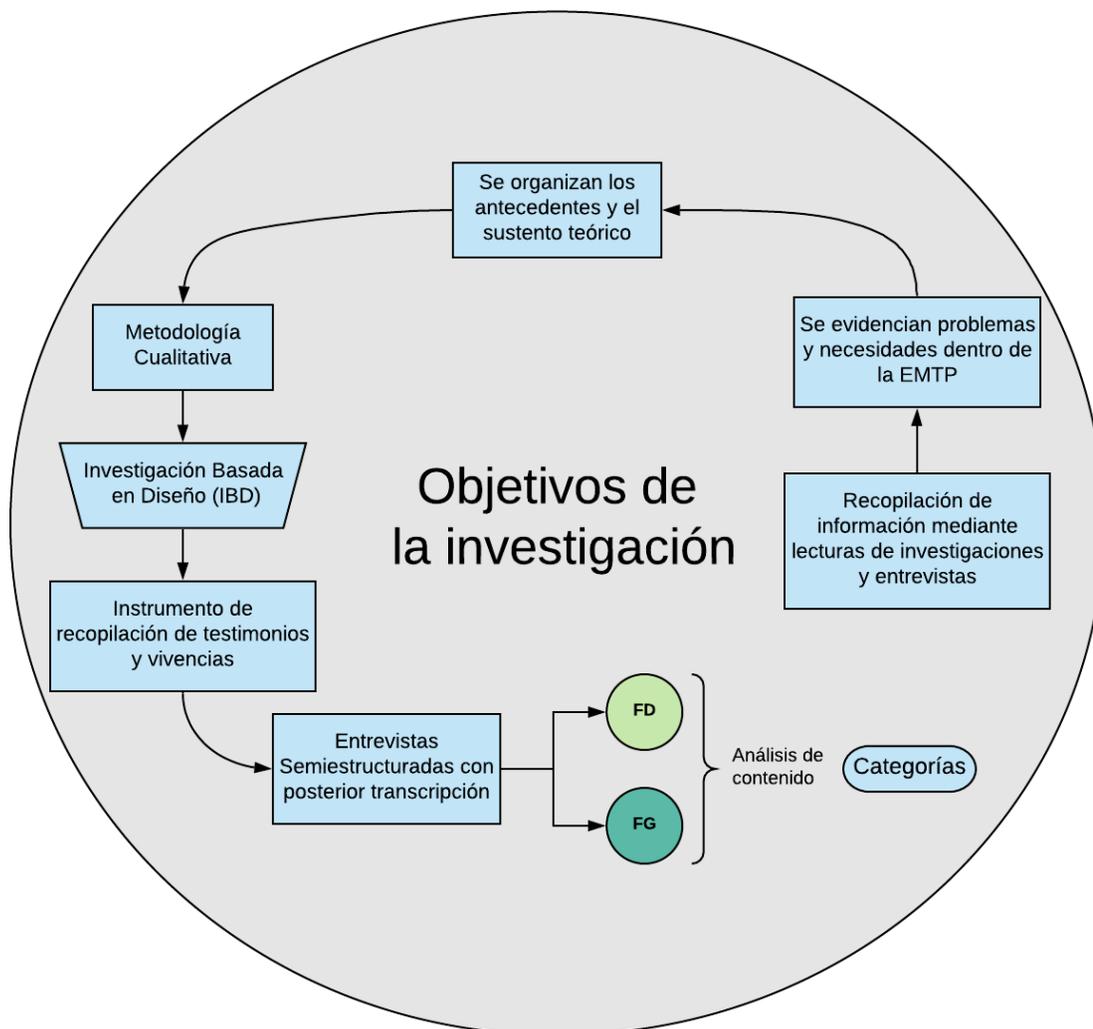
Los expertos validadores deben ser conocedores de la realidad escolar, principalmente docentes que pertenezcan al ámbito TP del sector económico de electricidad o que tengan algún tipo de relación con la modalidad EMTP (licenciados, investigadores, directivos, entre otros), en este aspecto se hace necesario conocer del tema electricidad desde un punto de vista físico. Se pretende obtener una retroalimentación por parte del cuerpo docente respecto a la propuesta para complementarla, pero, incluir a la propuesta las opiniones y juicios de las y los expertos está sujeta a las condiciones espaciotemporales del seminario de grado.

Las condiciones y requerimientos para considerar un experto evaluador que valide la propuesta de articulación curricular serán enfocadas hacia el rol que la persona cumple en materias educativas. Por lo cual, se acotan a aquellas personas que tengan un rol en el trabajo con estudiantes durante la transición del estudiantado hacia la especialidad de Electricidad, es decir, docentes de la FG en 2° medio y docentes de la FD en 3° medio. Además, como se mencionó anteriormente, es imperante contar con conocimientos de electricidad desde el punto de vista de la física y/o desde un punto de vista curricular. Por lo tanto, se propone considerar a las profesoras de FG de Física y un docente de FD de Electricidad en la unidad de análisis, junto con invitar a investigadores del área TP que han ayudado a establecer el marco de antecedentes y teórico de la propuesta. Cabe destacar que la participación de cada experto evaluador está sujeta a su disponibilidad.

El proceso de validación consiste principalmente en la elaboración de una pauta que entrega aseveraciones respecto a las ventajas y alcances de la propuesta. Este instrumento consta de 3 ítems de evaluación: Adecuación al contexto, contribuciones al vínculo curricular entre formaciones y desarrollo de competencias científicas y laborales. Cada uno de ellos se enfoca a aristas distintas de la propuesta curricular, siendo por una parte la **adecuación al contexto**, la cual se refiere a aspectos relacionados al contexto de la unidad de análisis, abordando el tipo de establecimiento, el rol docente en las formaciones de la educación media y las percepciones de los docentes sobre el estudiantado. Por otro lado, **contribuciones al vínculo curricular entre formaciones** se acota a los elementos curriculares de ambas formaciones que pueden tener un vínculo claro, como también considerar la necesidad sentida de trabajo colaborativo entre las formaciones (Física y la especialidad de Electricidad). Y por último, el ítem de **desarrollo de competencias** se centra en la importancia de desarrollar tanto habilidades científicas como laborales en la etapa “preespecialidad” para facilitar la elección de especialidades por parte del estudiantado, como a su vez considerar la importancia del perfil del docente para hacer efectiva la propuesta de articulación. Para evaluar la propuesta se propone la graduación por escala tipo Likert, siendo ésta de la siguiente forma: 4 (Completamente de acuerdo); 3 (De acuerdo); 2 (En desacuerdo); 1 (Completamente en desacuerdo), donde cada validador marcará con una “x” el grado de concordancia con la aseveración de cada uno de los ítems de evaluación. El instrumento diseñado, los juicios y opiniones de expertos se observarán en el Anexo A6.

Con el fin de facilitar el proceso de validación de la propuesta, además de la pauta, se diseña y envía a los expertos evaluadores un resumen de la de articulación curricular (ver Anexo A8) como producto de la investigación realizada en el establecimiento.

A modo de síntesis del capítulo, el Esquema 3.1 presenta la ruta metodológica que guía el proceso de investigación, este diagrama considera los capítulos anteriores, con el fin de concatenar todos los elementos hacia una propuesta de articulación curricular.



Esquema 3.1 Ruta metodológica de la propuesta de articulación curricular. Elaboración propia.

El siguiente capítulo muestra los resultados al aplicar la técnica de análisis, siendo las categorías y subcategorías los elementos esenciales a considerar en un análisis que considere elementos curriculares y que tengan convergencia hacia vínculos entre las formaciones general y diferenciada (en un contexto particular) y que logre contribuir a los docentes y estudiantes en el proceso de transición hacia una especialidad técnica, enmarcada en la enseñanza media.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente capítulo presenta los hallazgos en los resultados posterior a aplicar la técnica de análisis por categorías, bajo la metodología de Investigación Basada en Diseño. El análisis de categorías es un proceso que conlleva ciclos iterativos, por lo cual en varias situaciones se hace necesaria una relectura de las entrevistas generadas y de los resultados encontrados. Luego, se hará un análisis general de los resultados para identificar aquellos nudos críticos que están vinculados con el marco de antecedentes y teórico de esta investigación, para ser abordados por la propuesta de articulación curricular.

4.1 CONTEXTO DE ENTREVISTADAS Y ENTREVISTADOS

El establecimiento TP estudiado, desde el año 2013 comienza a aceptar matriculas de estudiantes para ambos sexos y la oferta de especialidades del Liceo se relaciona en torno al sector económico de electricidad siendo estas: Electrónica, Electricidad y Telecomunicaciones. Actualmente el liceo cuenta con 24 cursos distribuidos en FG y la FD, con una tasa de 726 estudiantes y un personal de 50 personas en total, de los cuales 34 personas corresponden a la planta docente. Cabe destacar que la FG de la asignatura de física la realizan dos mujeres con título profesional de profesoras de física y matemáticas y otra solo de física, ambas docentes luego de egresadas comenzaron a ejercer su profesión en dicho liceo, una con 38 años de experiencia y otra con 43 años respectivamente. Por otra parte, la FD de electricidad la realizan siete docentes hombres, de los cuales tres llevan menos de 5 años ejerciendo docencia en el liceo, y solo dos declaran contar con el título de profesor de estado para la enseñanza TP.

4.2 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Al realizar las lecturas de las transcripciones para cada entrevista, se reconocen y diferencian tópicos y lugares comunes entre los dichos por parte de los sujetos convocados, es decir, se evidencian similitudes en los discursos docentes, lo cual permite generar categorías (a priori) de análisis que son utilizadas como un marco general de conceptos. Los conceptos definidos en el marco de antecedentes y el marco teórico son parte central de la investigación por lo que tienen una relación con algunas de las categorías generadas. De esta forma, elementos como: Objetivos de aprendizajes, Aprendizajes Esperados, Competencias Laborales, Currículum Nacional, Problemas en la transición de FG a FD y Articulación Curricular son elementos ya definidos que

sustentan las categorías presentadas, pero no son los únicos elementos que considerar en la investigación.

Luego de categorizar el discurso de cada entrevistada y entrevistado, surgen nuevas categorías no contempladas en las categorías a priori, con las cuales se busca abordar casi la totalidad de los discursos transcritos, además se realiza un vínculo teórico en relación con los antecedentes expresados en los discursos, induciendo a nuevos conceptos que definir. A continuación, se presentan las categorías.

4.2.1 Categorías y subcategorías

- I. Percepción de la EMTP:** Considera opiniones y/o juicios emitidos en los discursos de las y los docentes sobre el estado actual de la EMTP en el país (académicas, económicas y laborales), las caracterizaciones que argumentan del estudiantado matriculado y proyecciones egresados de la EMTP, considerando el futuro del estudiantado luego de egresados, los cuales pueden estar vinculados con una continuidad de estudios superiores.
 - Percepción sobre el estudiantado.
 - Proyecciones.
 - Críticas de la EMTP.

- II. Currículum:** Todos los elementos que se vinculen con Currículum Nacional (antiguos y vigentes) establecido por el MINEDUC, considerando OA, competencias científicas, contenidos, competencias laborales.
 - Discontinuidades y/o vacíos curriculares.
 - Referencias curriculares.

- III. Transición desde FG hacia Especialidad:** Contemplará percepciones de las y los docentes en relación a la transición entre 2° a 3° medio.
 - Conocimientos previos de la Especialidad.
 - Selección de estudiantes para especialidad.
 - Toma de decisiones o elección de especialidad
 - Transición Curricular desde FG a FD y FG.

IV. Articulación curricular: será entendida como un proceso de transición que contemple tanto la FG como la FD, teniendo en consideración que la FG en ciencias naturales tiene como objetivo la alfabetización científica mientras que la FD apunta hacia las competencias necesarias para el ámbito laborales.

- Necesidad de articular.
- Vínculos entre contenidos de la FG de Física y la FD Electricidad.

I. Experiencias del trabajo docente: Citas referidas a los estilos y discursos pedagógicos que conforman los tipos de prácticas pedagógicas (Román, 2003) que el docente expresa en las entrevistas, donde se consideran procesos de enseñanza, diseño de evaluaciones, didáctica en el aprendizaje de contenidos, estrategias, relaciones entre docentes entre otras.

- Practicas pedagógicas.
- Relación entre docentes.

4.3 RESULTADOS

En el presente apartado se presentan los datos más relevantes obtenidos de las entrevistas, destacando que estos tienen correspondencia con algunos elementos considerados en el marco de antecedentes y teórico. Además, la totalidad de la información categorizada se encuentra en el anexo A6.

I. Percepción de la EMTP

- Proyecciones

“Lo único que veo es que lo que estamos sacando es gente, mano de obra barata, o sea que ellos sean, simplemente ‘pásame esto, pásame esto otro’. Eso es lo que te enseñan, es decir no le veo otro; para los TP desgraciadamente es así, como los ayudantes de maestros” (E4).

- Percepción sobre el estudiantado

“Porque los jóvenes hoy en día son muy inquietos y pasan muy pegados al teléfono y eso hace que cuando uno les pasa la teoría se da muy complicado explicarla, y uno trata de explicarlo, pero no, están pegados al teléfono, no te pescan” (E2).

-
- Criticas

“Lamentablemente el mundo TP ha sido un mundo aislado, de hecho, nótese que somos clasificados como formación diferenciada versus la formación general, y no nos ayuda mucho la base de la formación general para sustentar esta formación diferenciada que sin duda es preparación para el campo laboral, y mueve a Chile” (E4).

“Eso va a darle tiraje, un poco más, al tema TP en Chile porque por años hemos sido el patio trasero del Ministerio, por años, con maleza y todo” (E4).

II. Currículum

- Vacíos y/o discontinuidades

“En el anterior estaba Electricidad, estaba sonido y luz y electricidad y yo encontraba que esa combinación era como perfecta y para nosotros mayor aún porque tú le enseñabas a conocer los instrumentos, a conocer las resistencias, a armar circuitos simples y estaba electricidad y magnetismo descriptivo. Ese ajuste curricular no lo entendí mucho porque también servía harto, entonces eso yo creo que fue en desmedro de nosotros” (F1).

“Ellos buscaban el objetivo de pasar todos los contenidos, no importa cómo se pasaban. Pero nosotros también insistimos en que aparte de ver eso, el fin último para mi es que se desarrollen más habilidades para trabajar con método científico, porque con el número de horas es muy escaso, más buscar la habilidad de razonar en física, la física por razonamiento” (F1).

- Referencias Curriculares

“En este currículo prima el instale, conecte, ponga en funcionamiento, hágalo así, hágalo easy, ya no importa si no entiende por qué ese motor está girando el eje, porque usted lo instalo y conecto bien, desde el punto de vista eléctrico, hizo el dimensionado de los conductores, coloco en funcionamiento, y el motor le funciona, listo” (E4).

“Para mí las habilidades físicas son aplicación, síntesis y el otro análisis. Yo creo que en Física si no trabajai con esas habilidades lo que logres con los chiquillos es poco” (F1).

“En ninguna parte del programa dice: explique los fundamentos de por qué el motor gira. No, que es lo que le interesa al programa en el aprendizaje, el cableado, la canalización, cómo se conectó, la protección echó a andar, funcionó, encendió la luz verde, la luz piloto, está energizado, se acabó” (E1).

III. Transición curricular del estudiantado

- Conocimientos Previos

“Bueno para llegar a la especialidad de electricidad es necesario que conozcan lo básico ya, que estamos hablando de circuitos eléctricos, de cómo, de lo qué es una carga eléctrica, que es un Amper, qué es un Volt, qué es una resistencia. Todo lo que conlleva los circuitos alternos y corriente continua” (E2).

“Lo qué es voltaje, corriente, potencia, resistencia, ley de Ohm, circuito serie, paralelo, mixto, mallas eléctricas, etc.” (E5).

- Selección de estudiantes para especialidad

“Nos explicaron hace como tres semanas que toman varias notas, la opinión del profesor jefe, notas de tecnología, las notas del apresto de electricidad, notas de neumática y de PLC. Todas esas notas las conllevan ahí a una formula y de ahí salen los puntajes para cada alumno y dicen ya yo me quedo con esto, y también tiene mucho peso la primera elección que hayan puesto los chicos” (E2).

- Toma de decisiones o elección de especialidad

“Para que un alumno elija una especialidad en el caso de nuestro suponte, aquí hay telecomunicación, electrónica y electricidad, en la medida que el alumno este más informado de conceptos eléctricos va a tener más claridad hacía que especialidad elegir” (E1).

“Acá no se conoce la especialidad antes de entrar netamente, aquí los chiquillos lo que hacen, le hacen elegir por los comentarios que dicen sus compañeros superiores o los mismos profesores” (E2).

“Si los influncian mucho los profesores, los alumnos, los compañeros, sus pares mejor dicho y sus papás. O sea, hay muchos papás que salieron de este colegio y dicen oye sabí que yo estudie eso, anda a estudiar eso (...) Entonces los papás aquí son un pilar importante para elegir especialidad y el colegio en sí” (E2).

- Transición Curricular desde FG a FD y FG.

“La transición es compleja porque el alumno pasa de un sistema como más estricto, como lo están preparando para el mundo del trabajo” (F1).

“Entonces el recorrido que se comienza a hacer ahí con estos aprestos, esta formación o esta vinculación desde la física de 1° y 2° hacia el área TP sin duda, yo considero que es importante” (E4).

IV. Articulación curricular

- Vínculos entre contenidos de la FG de Física y la FD Electricidad

“Yo tengo dos segundos en este minuto este año, a los que les hago Educación Tecnológica y yo estoy hace rato preocupado y trato de ocuparme en los tiempos libres de formarme. El tema de las celdas fotovoltaicas, por ejemplo, y de paneles solares para calentar el agua de las energías eólicas me he informado bastante al respecto y un día encontré un video y les propuse a los chiquillos que lo viéramos, lo vimos un video de cómo hacer una celda fotovoltaica casera una celda, una pila en el fondo” (E3).

“Lo relacionamos que también la energía eléctrica, que no es igual a la energía cinética y potencial, que es por movimiento y por altura, en este es el movimiento de electrones y que no se mide en Joule, sino que en Kilowatts hora” (F2).

“Trabajo y potencia se relacionan con la electricidad, unidades de medidas, hay muchos nexos que se unen” (F1).

- Necesidad de articular

“Entonces que mejor que se articulará el plan de física para la enseñanza técnico profesional sería ideal, y como, buscando todos aquellos contenidos que fueran comunes a todas las áreas, el área eléctrica, mecánica, metal mecánico, de acuerdo a las ramas de la enseñanza técnico profesional. Sería ideal porque si ya se consiguió eso que los chicos ahí los evalúen en forma diferenciada porque no articularlo también en forma diferenciada” (F1).

“Entonces, yo creo que el método que nos da la ciencia que es el método científico es base para toda esta área técnico profesional porque tiene que tener un método de trabajo el alumno al final” (F1).

“No hay que pasar lo del Ministerio y pasarlo a la especialidad, sino es como yo adecuo lo que tengo que pasar del ministerio para que me sirva para la especialidad, por ahí va el tema, no es que yo tengo que hacer más esto otro, no, veo estas dos cosas y como estas dos cosas yo le entrelazo y saco lo que realmente me sirve para sustentar la especialidad” (E4).

V. Experiencias del trabajo docente

- Prácticas pedagógicas

“Yo por lo menos he logrado que se vayan interesando y que contextualicen. O sea, que se acostumbren a contextualizar, esto aquí, la física no es de estas cuatro paredes” (F1).

“Energía cinética y potencial de alguna manera yo en algún momento cuando les hablo de los tipos de energía que existen, me detengo ahí en la parte de la forma en que se produce la energía eléctrica y les pregunto siempre ¿Qué porcentaje de la electricidad que ocupan en Chile es dada por las termoeléctricas, hidroeléctricas? Entonces me dicen un 80% y no po son un cuarentitanto y ahora han aumentado las centrales eólicas” (F2).

“Entonces la próxima clase traigan los materiales y lo vemos aquí, los materiales que vimos en el video, todos los materiales estaban al alcance en la misma casa, que el cartón, que es aluminio que ocupan en las cocinas ahora las mamás, pedazo de madera, cartón, una esponja de lavado de ollas y lo más raro era el sulfato de cobre, pero eso es fácil de comprar en las ferreterías y si es cierto tengo tres muestras ahí (...) No se olvide traer mañana sus celdas fotovoltaicas para la evaluación y tienen que contar ellos en una hojita resumiendo ahí, la experiencia que tuvieron, que cómo se sintieron haciendo esa actividad, Cómo estuvieron los roces con los compañeros, si acaso hubo tolerancia o no, el respeto” (E3).

- Relación entre docentes.

“Existe la necesidad, pero no hay una conversación digamos de mutuo acuerdo, para ver qué cosas te sirven de lo que yo voy a hacer con respecto a lo tuyo o viceversa” (E1).

“Porque la crítica siempre que ellos siempre nos hacen es que ellos tienen que pasar un currículo que es muy extenso y por lo tanto no podemos hacer esto otro que es para la especialidad” (E4).

“También lo que docentes del plan general no se involucran mucho con el plan diferenciado, como que ellos tienen su isla también” (E4).

“No hay comunicación profesor-profesor, pero indirectamente en los programas indican que hay que hacer, por lo tanto, ¿qué es lo que falta? Falta la exposición física de las personas, de los profesores, de los docentes que se coloquen de acuerdo” (E1).

4.4 NUDOS CRÍTICOS Y NECESIDADES SENTIDAS

Los resultados presentados en forma de citas textuales de los discursos transcritos expresan las necesidades sentidas por el cuerpo docente entrevistado. Las necesidades serán entendidas como aquellas discrepancias o déficit que expresa el cuerpo docente entrevistado y su análisis es acorde a lo expresado por Medina y Villar (1995):

“la evaluación de necesidades («needs assessment») constituye el punto de partida para identificar situaciones deficitarias o insatisfactorias que reclaman de prioridades o asignación de recursos en el ámbito de la formación. El análisis de necesidades ha de evidenciar los déficits del sistema, de las personas o de los grupos y los puntos de confluencia y divergencia, siendo la determinación política lo que ha de definir las necesidades que se satisfacen y las prioridades que al respecto se establecen”. (p. 463).

Estas necesidades radican en la desvinculación existente entre las formaciones general y de especialidad dentro del establecimiento como también dificultades por parte de los docentes de especialidad respecto a la formación con la que llegan los estudiantes a 3° año (conocimientos previos), del mismo modo, los nudos críticos son entendidos como aquellas problemáticas complejas que presentan más de una arista a considerar, por lo que abordarlos considera una mirada amplia del contexto (social, político y educativo) del establecimiento. Es preciso destacar que una de las categorías con mayor densidad de citas es Articulación Curricular, las cuales expresan la necesidad de adecuar estos conceptos físicos de electricidad en los aprendizajes de la asignatura de la FG, además de entregar una serie de argumentos sobre el porqué llevar a cabo una articulación curricular. Los elementos de análisis encontrados de última categoría tendrán alta importancia para el diseño de la propuesta de articulación curricular, porque muestran el contexto del trabajo docente.

Con el fin de mejorar la presentación de análisis, los párrafos siguientes muestran una estructura en correspondencia a los resultados del apartado anterior. El orden presentado de las categorías y subcategorías es analizado en los párrafos con un resumen de los elementos de capítulos anteriores y como estos se relacionan con las citas presentadas en el apartado 4.3. Luego, al final cada párrafo con viñetas, se presenta una síntesis del análisis por categorías, mostrando aquellos elementos destacables que se consideran para la propuesta.

La primera categoría muestra la percepción de las y los docentes sobre el actual sistema en el cual se enmarca la EMTP, diferenciando dos subcategorías que vinculan conceptos teóricos revisados en capítulos anteriores. Así, las citas referidas a las subcategorías de críticas de la EMTP y proyecciones tienen relación conceptual con dos elementos:

- La adquisición de capital cultural en los establecimientos EMTP (Farías y Carrasco, 2012). Los autores comparan la adquisición de capital cultural de los estudiantes TP con la formación EMCH, concluyendo que la formación técnica limita la continuidad de estudios producto de promover habilidades procedimentales.
- Perduran diferencias peyorativas sobre la EMTP (Ruiz, 2010). En términos legales, las modalidades de enseñanza tienen la misma connotación, pero en la práctica prevalece la noción de que una modalidad se conecta con la educación superior, y la otra con el mundo laboral.

La subcategoría que muestra la percepción de los docentes sobre el estudiantado expresa los déficits de la formación de habilidades, capacidad de análisis, abstracción y falta de compromiso de las y los estudiantes con el trabajo de aula (puntualidad, proactividad, interés, entre otros.). Esta percepción la expresan principalmente los docentes de la especialidad al contrario de lo que ocurre con las profesoras de la FG quienes plantean las potencialidades por sobre las posibles carencias del estudiantado.

La segunda categoría presenta las citas referidas a lo que se definió como Currículum, es decir, el *para qué*, el *qué*, *cómo*, *dónde* y *cuándo* educar y aprender. Se identifican elementos respecto a lo dicho por el cuerpo docente que tienen relación con:

- Cambios curriculares de los últimos 30 años. Los procesos de transición entre documentos curriculares persisten en la actualidad, siendo necesario vincular al menos tres documentos curriculares para los niveles de la EMTP. Se observan las dificultades respecto al último cambio curricular (2015) que sienta las Bases Curriculares, las cuales no expresan contenidos relacionados al tema de Electricidad.
- Formación y desarrollo de competencias. Se destaca las diferencias entre los discursos de los docentes respecto al tipo de formación que pertenecen. Por una parte, las docentes de Física muestran el trabajo de **competencias científicas** (Pinilla, 2015) como foco de sus objetivos con el estudiantado. Mientras que los docentes de la especialidad expresan que el objetivo del currículum TP es la formación de **competencias laborales**, donde priman OA con verbos que fomentan las habilidades procedimentales por sobre las competencias científicas.

Observando la brecha temporal y el desequilibrio entre desarrollo de competencias laborales y científicas, se evidencia la necesidad de vincular elementos curriculares en favor de las especialidades que oferta el establecimiento.

Dentro de la tercera categoría, se observan diversas problemáticas referidas a este proceso de transición curricular del estudiantado. El cambio de 2° a 3° medio trae consigo una variación curricular y de objetivos que tienen asociada cada formación, por lo que se vinculan a factores como:

- La importancia de los conocimientos previos a la elección de especialidad, que los profesores de especialidad consideran claves en electricidad, como, por ejemplo: voltaje, corriente (continua y alterna), potencia, resistencia, ley de Ohm, circuito serie, paralelo, mixto, mallas eléctricas. Además, se explícita la brecha temporal existente entre el momento en que el estudiantado aprende los conceptos eléctricos (8° básico, Ciencias Naturales, eje de Física) y la elección de especialidad. Según los profesores si esta brecha disminuyera y el estudiantado manejara conceptos eléctricos, éstos podrían ayudar a aclarar la elección de la especialidad, siendo esto un elemento clave para que el estudiantado este más informado y preparado al momento de elegir especialidad.
- Faltan trabajos de orientación y acompañamiento vocacional durante 1° y 2° medio, que apoyen la toma de decisiones del estudiantado al momento de elegir especialidad.
- Se evidencia una necesidad de transparentar los mecanismos de selección de estudiantes para cada especialidad.

Por otra parte, en lo que se refiere a la transición curricular, ésta es considerada por el cuerpo docente como un proceso complejo, ya que todos los elementos mencionados anteriormente repercuten y forman parte de esta transición. En este sentido, lo medular de este análisis radica en los procesos institucionales que abordan esta transición curricular, los cuales no se hacen cargo de un acompañamiento en la orientación hacia la elección de una especialidad y construcción de un proyecto laboral a futuro.

La cuarta categoría es la que tiene una mayor densidad de citas, producto de ser una categoría a priori, que orientaba la estructura de las entrevistas realizadas. Articulación curricular será entendida como un proceso de transición que contemple tanto la FG como la FD, teniendo en consideración que la FG en Ciencias Naturales tiene como objetivo la alfabetización científica y competencias científicas, mientras que la FD apunta hacia las competencias necesarias para el ámbito laboral. A raíz de esto, las citas referenciadas del cuerpo docente se relacionan con:

- Articulación curricular. El relato del cuerpo docente muestra los constantes vínculos entre contenidos propios de la asignatura de física y los conocimientos teóricos que se adscriben a la especialidad de Electricidad. Desde la FG (física), las docentes expresan formas de explicar conceptos buscando **situar** los contenidos, contextualizándolos en función de las especialidades.

La principal observación de esta categoría está relacionada con la necesidad de articulación. Al realizar una lectura de las citas, surgen las dificultades en el trabajo con estudiantes producto de la brecha temporal (conocimientos previos) que tiene el currículum actual respecto a temas de electricidad, además, tanto los docentes de la especialidad como las profesoras de física expresan las ventajas de potenciar la enseñanza de las ciencias (específicamente física) en favor de las especialidades que oferta el establecimiento, siendo esto un aporte real a la transición del estudiantado de 2° a 3° medio. En palabras de los docentes, involucra un diseño de adecuación curricular, es decir, el desafío está en generar vínculos entre conceptos de las asignaturas hacia especialidades técnicas con las cuales exista una relación. Del mismo modo, otro elemento a considerar es la correspondencia de esta categoría con lo mencionado anteriormente sobre transición curricular, ya que actualmente el liceo ayuda a mitigar este problema mediante aprestos, pero no necesariamente los elementos curriculares son relacionados, más aún cuando los docentes manifiestan la desvinculación entre FG y FD.

De la quinta categoría se desprenden nuevos hallazgos que aportan a la investigación con elementos que permiten ahondar en la relación entre profesores de las FG y FD, como también recabar elementos que aportan dirección y sentido a la propuesta, teniendo como base la experiencia docente expresada por el profesorado en las entrevistas.

En la subcategoría de estilo pedagógico se aprecia como el cuerpo docente intenta vincular las formaciones (FD y FG), sin embargo, se destaca que esta vinculación va más allá de sólo los contenidos, ya que también se refieren a habilidades y competencias desarrolladas por el estudiantado a través de estrategias pedagógicas. Se observa que estas estrategias se enfocan hacia una constante contextualización de los contenidos curriculares para el aprendizaje de conceptos relacionados con electricidad, el propósito expresado es facilitar la comprensión y el desarrollo las competencias laborales en las que se centra la especialidad de Electricidad.

Con respecto a la relación entre docentes se observa que faltan instancias para generar un trabajo colaborativo entre las docentes de FG con el cuerpo docente de FD (Electricidad) y entre los docentes de especialidad.

CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE ARTICULACIÓN CURRICULAR

A partir del análisis general y específico de categorías, surgen las bases para la propuesta de articulación curricular, la cual tiene como objetivo facilitar al estudiantado la toma de decisión en relación con la elección de la especialidad de electricidad, mediante una articulación entre formaciones que considere los conocimientos previos que el profesorado de especialidad plantea como necesarios para las y los estudiantes que ingresen a la especialidad de electricidad.

5.1 ELEMENTOS DE LA PROPUESTA

En función de los hallazgos reportados en el Capítulo 4, se presentan los elementos esenciales a considerar para formalizar la propuesta de articulación curricular:

- Los profesores de especialidad destacan las deficiencias formativas del estudiantado que ingresa a la especialidad. Estas deficiencias se expresan en términos de habilidades y actitudes (falta de compromiso, proactividad, interés, capacidad de análisis, entre otros), en este sentido la propuesta considera incorporar oportunidades de aprendizaje para el desarrollo de estas competencias.
- El cuerpo docente expresa la necesidad sentida de vincular elementos curriculares en favor de la elección de especialidad. Las y los docentes destacan que los cambios curriculares han traído problemas con respecto a los conocimientos previos a la especialidad sobre temas referidos a electricidad, ya que el actual currículum de Ciencias Naturales no establece OA en torno a este tema.
- En cuanto a la toma de decisión sobre la especialidad, el establecimiento promueve un acercamiento a las especialidades mediante aprestos que entregan un valor añadido a la formación del estudiantado. En 1° y 2° medio existen seis horas de libre disposición (además de las horas de FG), y el establecimiento, para los aprestos, actualmente utiliza tres horas en 1° medio y dos horas en 2° medio, con el objetivo de que el estudiantado conozca las especialidades. En 1° medio se dictan los aprestos de Neumática y Electricidad, cada uno durante un semestre, en cambio, en 2° medio se distribuyen trimestralmente, efectuándose tres talleres distintos: Electrónica, PLC y AutoCAD. Sin embargo, los profesores de especialidad declaran que estos aprestos no son del todo efectivos ya que el estudiantado, al ingresar a la especialidad aún sigue presentando los déficits anteriormente mencionados.
- Los docentes de ambas formaciones expresan la necesidad de generar una articulación entre las formaciones general y diferenciada que logre vincular tanto competencias como

conocimientos previos de los estudiantes, ambos en relación a la especialidad de electricidad. En otras palabras, las profesoras de la FG muestran interés por contextualizar contenidos hacia la especialidad, y en forma paralela, los docentes de la FD relacionan los conceptos de la especialidad para vincularlos con contenidos de los cursos previos (de la FG).

Estos hallazgos basados en necesidades sentidas se complementan con los nudos críticos descritos en el Capítulo 4, los cuales se enfocan, por una parte, en la importancia de contextualizar los aprendizajes en las asignaturas como en módulos, es decir, generar instancias para situar los aprendizajes al contexto del estudiantado. Acorde a lo expresado por los docentes de la FD como de la FG, ambos aplican esta estrategia en sus clases (contextualización), sin embargo, desconocen esta convergencia debido a que no hay instancias de reflexión pedagógica ni trabajo colaborativo entre ambos grupos de docentes. Esto se ve reflejado en el desconocimiento del trabajo de sus pares (no conocen el currículum del otro) y las pocas instancias de interacción en espacios físicos que dificultan aún más esta necesidad de vinculación entre los contenidos y sus clases. Es por ello que generar una aproximación entre el profesorado posibilita la idea de considerar a este proceso como un todo, el cual involucra tanto las necesidades del estudiantado como también facilita la toma de decisión ya que se ha alcanzado tanto los conocimientos previos conceptuales como procedimentales en electricidad.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El diseño de la propuesta integra diversos elementos, todos ellos considerando las precepciones del cuerpo docente entrevistado. Ante la necesidad de articular las formaciones general y diferenciada, la propuesta contempla dos partes: una relativa a la FG en Física (desde el enfoque del Aprendizaje Situado) y otra relacionada con el uso de horas de libre disposición, a través de un Apresto con el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Por una parte, dado que 1° y 2° medio el currículum no establece OA referidos a electricidad, en la propuesta incorporan recomendaciones para docentes de la FG (Física), desde el enfoque del Aprendizaje Situado, para contextualizar los contenidos utilizando ejemplos y aplicaciones que sí se relacionen con la especialidad de Electricidad. El detalle de esta parte de la propuesta se presenta en el apartado 5.2.1.

Por otra parte, considerando que los docentes expresan que los actuales aprestos que ofrece el Liceo no son del todo eficaces, es que se propone un apresto que vincule los conocimientos previos necesarios para la especialidad de Electricidad y el desarrollo de competencias más allá

de solo lo disciplinar y laboral, fomentando el trabajo colaborativo a través del enfoque ABP. La descripción de este apresto se presenta en el apartado 5.2.2.

En el diagrama 5.1 se presenta una vista general de la propuesta curricular, evidenciando que la parte central y medular de ésta considera los dichos expresados por el profesorado entrevistado. Entendiendo que esta propuesta no es idea de los investigadores, sino una mediación de la percepción tanto del cuerpo docente como de los investigadores.

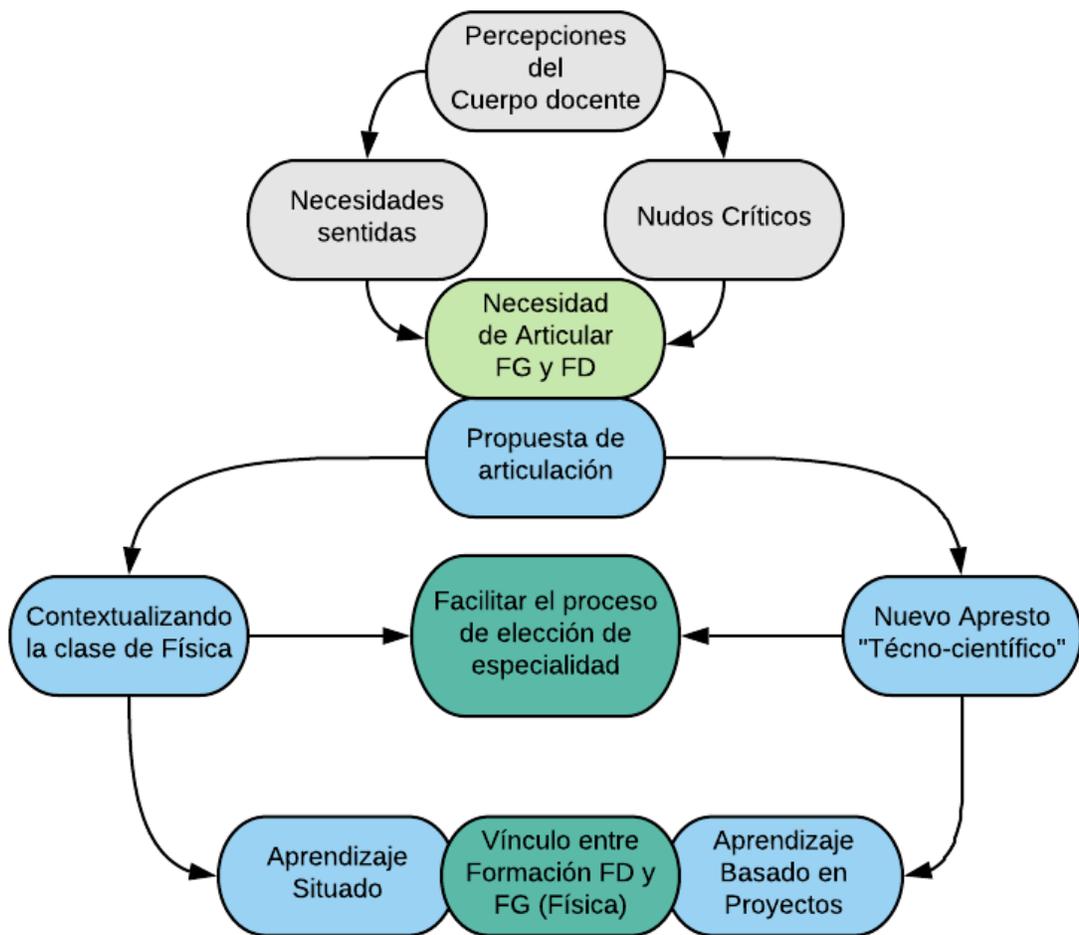


Diagrama 5.1 Esquema general de la propuesta. Elaboración propia.

5.2.1 Propuesta para la Formación General

La primera parte de la propuesta de articulación curricular se relaciona con la FG y la asignatura de Física, la cual tiene un cúmulo de potencialidades que pueden ser orientadas hacia la especialidad de Electricidad. Lo anterior es expresado por ambos grupos de docentes (FG y FD) en las entrevistas realizadas, por tanto, se incluyen aspectos a considerar para docentes de la asignatura de Física con el objetivo de contextualizar aprendizajes con mira hacia la especialidad de Electricidad.

Los contenidos de física estudiados en cursos previos tienen la posibilidad de situarse respecto a vínculos con la especialidad mencionada, para lo cual, es esencial que el aprendizaje tenga lugar en situaciones reales (auténticas) y que estos tengan relevancia para el estudiantado, es decir, que puedan tener relación a lo que harán o puedan servir para su desarrollo (Astete, 2014; Huerta, 2016), generando oportunidades de aprendizaje lo más parecido a las situaciones reales en las cuales las y los estudiantes se desenvolverán, fomentando el desarrollo de competencias orientadas al ámbito laboral. Este **aprendizaje situado** nace como frutos de investigaciones de carácter cualitativo, siendo actualmente una importante referencia para el aprendizaje.

Desde este marco conceptual, lo expresado por las docentes de Física que aluden a la subcategoría de Referencias Curriculares y el cuestionario aplicado posterior a la entrevista (ver Anexo A7), da cuenta de las intenciones de situar (contextualizar) los aprendizajes de la asignatura. Cabe destacar que el cuestionario de apreciación solo fue respondido por las docentes de física pese a que se solicitó a todo el cuerpo docente entrevistado.

A raíz de lo anterior, se mencionan se mencionan consideraciones para esta **comunidad educativa**:

- Orientar al profesorado de Física sobre el marco conceptual de Aprendizaje Situado.
- Generar instancias de diálogo entre pares para un análisis de vinculación entre contenidos curriculares de 1° y 2° medio con la especialidad de Electricidad.
- Incluir en la planificación de clases, instancias de aprendizajes mediante laboratorios, los cuales pueden estar orientados a:
 - Uso de osciloscopio y el análisis de fenómenos ondulatorios.
 - Uso de fibra óptica y las propiedades de la luz.
 - Cada laboratorio debe considerar el uso de elementos de protección personal.

En este sentido, el trabajo en sala es la instancia más apropiada para realizar aprendizaje situado. Considerando que las clases de Física se distribuyen en dos horas semanales y en virtud de las

nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) disponibles para potenciar el aprendizaje, se sugiere al **profesorado de la asignatura de Física** las siguientes recomendaciones según el nivel de enseñanza:

1° Medio

- Uso de aplicaciones para dispositivos móviles relacionados con la medición de características del sonido para identificar y reconocer propiedades de las ondas como Amplitud (volumen), Frecuencia (rango audible), Tono (graves y agudos) y Timbre (formas de ondas). A continuación, en la Tabla 5.1 se destacan algunas aplicaciones a las cuales se puede acceder a través de un lector de códigos QR o buscando en Play store o App store según corresponda.

○ Function Generator
(Android)



○ Oscilloscope
(Android)



○ Tone Generator
(IOS)



Tabla 5.1 Recomendaciones de aplicaciones. Iconos recuperados de Play store y App store.

El uso de estas aplicaciones puede ser contrastado con un laboratorio que utilice un osciloscopio para mostrar la onda sinusoidal de la red eléctrica domiciliaria, aplicando los conocimientos desarrollados en clases para calcular la frecuencia y amplitud de la onda, relacionando estos conceptos de frecuencia en corriente alterna y Voltaje (RMS) respectivamente.

- Aportar al desarrollo de la competencia de cuidado personal mediante el conocimiento de normas de seguridad en caso de sismos, incluyendo consecuencias desde el punto de vista eléctrico:
 - Apagar equipos conectados a la red domiciliaria.
 - Evitar intervenciones en caso de la caída del alumbrado público.
 - Cuidar a las personas con movilidad reducida.

2° Medio

- Vincular el aprendizaje de la segunda Ley de Newton con la Ley de Ohm, explicando que la que el voltaje puede ser interpretado como una Fuerza Electromotriz, capaz de hacer funcionar un motor. Por otro lado, la resistencia es una propiedad de los materiales al igual que la masa, y la intensidad de corriente está relacionada con un movimiento de particular, similar a lo que ocurre con la aceleración
- Relacionar el contenido de la tercera unidad descrita por las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015a) mediante un cuadro comparativo que vincule:
 - i. Trabajo Mecánico y Trabajo Eléctrico
 - ii. Potencia Mecánica y Potencia Eléctrica
 - iii. Energía Mecánica y Energía Eléctrica
- Contextualizar el análisis de fuerzas mecánicas (Ley de Gravitación Universal) con las fuerzas eléctricas, entendiendo que la interacción entre dos cuerpos a distancia será relacionada con la interacción entre dos partículas con carga. Se recomienda utilizar el siguiente manipulativo virtual como apoyo a la enseñanza [Enlace²](#).

Todo lo anterior se relaciona con los aprendizajes desarrollados en el Apresto de 1° y 2° Medio que se revisará en el apartado 5.2.2.

² https://webs.um.es/jmz/www_interacciones/campos/campos.html

5.2.2. Apresto “Tecnocientífico” con enfoque ABP

La idea de generar un apresto es fortalecer aún más el trabajo de los conocimientos previos de la especialidad de Electricidad, con el propósito de apoyar al estudiantado en esta etapa de transición. Para ello se propone el desarrollo de competencias tanto laborales como disciplinares, existiendo un valor añadido a estas competencias, que sería el trabajo colaborativo. Para abordar esta forma de trabajo, se propone la estrategia de **Aprendizaje Basado en Proyectos**, según Benítez y García (2013) es entendido como una estrategia que relaciona problemáticas del contexto estudiantil con los objetivos de las unidades de aprendizaje. Además, según los autores Collazos, Otero, Isaza, Mora (2016) plantean que aporta beneficios como: i) preparar al estudiantado para la vida laboral, ii) incrementa la motivación en estudiantes y docentes, iii) establece una conexión entre el aprendizaje y la realidad, y por último aumenta el desarrollo de habilidades sociales y comunicacionales.

Sin embargo, el carácter de esta propuesta no necesariamente busca vincular los proyectos a desarrollar con los OA de 1° y 2° medio ya que como las profesoras de la FG (Física) relatan, no existen contenidos curriculares en común con la especialidad de Electricidad. Aquí, es donde entran los dichos por parte del profesorado de especialidad relativos a los conocimientos previos que el estudiantado debe conocer al momento de ingresar a la especialidad de Electricidad, siendo los siguientes:

- Carga eléctrica
- Métodos de electrización
- Voltaje
- Corriente Continua y alterna
- Resistencia
- Potencia
- Circuitos en Serie y Paralelo
- Circuitos Mixtos (Mallas)
- Uso de energías renovables para generar electricidad.

Para abordar estos conceptos dentro del apresto tecnocientífico es que se sugieren ciertos proyectos, destacando que éstos pueden ser a largo, mediano o corto plazo. Considerando que los proyectos dependerán de la decisión docente, pero es necesario recalcar que debe escatimar el desarrollo de competencias tanto científicas como laborales, los cuales puede seguir ciertos lineamientos acotados por parte del profesorado o incluir ideas que surjan del estudiantado referidas a proyectos de Electricidad. Para este fin, en la tabla 5.1 se referencian algunas secuencias didácticas ya diseñadas o ideas de proyecto, entre ellos:

Curso	Conocimientos previos	Propuesta de Proyectos
1° Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Carga eléctrica • Métodos de electrización 	<ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza de la Electroestática por Medio de la Construcción de Prototipos de Bajo Costo y el Aprendizaje Basado en Proyectos. Se encuentra en el siguiente Enlace³.
	<ul style="list-style-type: none"> • Voltaje • Corriente Continua • Resistencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos: Conociendo el Voltímetro, amperímetro y Óhmetro.
	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos en paralelo • Circuitos en serie • Circuito Mixto 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de propuesta didáctica en el subsector de física para NM4 en electricidad. Véase en el siguiente Enlace⁴.
2° Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la cuenta de electricidad domiciliaria: ¿Qué nos cobran?
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de energías renovables para generar electricidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de celda fotovoltaica de bajo costo, mencionada por E3.

Tabla 5.1 Propuesta de proyectos para apresto Tecnocientífica. Elaboración Propia.

Para facilitar el entendimiento de la propuesta, se diseñaron videos explicativos que pretenden ayudar a la implementación de las sugerencias para el profesorado de Física y del Apresto Tecnocientífico, además, se contribuye a la accesibilidad de las y los lectores a los enlaces sugeridos a través de códigos QR que mediante un dispositivo móvil permiten ingresar a estas páginas web.

³ https://drive.google.com/open?id=1EOfvRTCv_9h_dOaFaugqRZrL7kzsmXBb

⁴ <https://drive.google.com/open?id=1qGIDoshyOjpJQPpRAU534xP3cYKB-iH>



Manipulativo virtual Fuerzas Eléctricas y Ley de Gravitación Universal.



Construcción de Prototipos de Bajo Costo.



Propuesta didáctica de física para electricidad.



Videos de apoyo implementación.

La presente propuesta bajo ningún punto de vista busca decidir qué hacer en clases por sobre el criterio del cuerpo docente, sino más bien complementar y enriquecer el desarrollo de aprendizajes orientados hacia la especialidad de Electricidad, aventurando un Apresto Tecnocientífico que logre un vínculo entre lo curricular y formativo. Es preciso mencionar que todos los docentes entrevistados tienen una gran disposición a aplicar estrategias pedagógicas que fomenten el aprendizaje de las y los estudiantes, por tanto, contribuir a sus prácticas pedagógicas es un reto que el actual modelo de la EMTP debe considerar.

5.3 RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

Como se mencionó en el Capítulo 3, la retroalimentación por parte del cuerpo docente respecto a la propuesta es considerada para complementar y potenciar la estructura de la articulación curricular. Esta propuesta fue resumida y enviada a los expertos evaluadores junto con la pauta de validación diseñada (ver Anexo A6).

Las profesoras de Física del establecimiento (F1 y F2) aceptaron participar en el proceso de validación como departamento de Física, un profesor de la especialidad de Electricidad (E2) también contestó la encuesta de validación, y, por último, colaboró una investigadora del área

TP, doctora en educación. Las valoraciones y comentarios de las y los expertos evaluadores se encuentran en los Anexos A9, A10 y A11, respectivamente.

De cada ítem calificado, se obtienen resultados que contribuyen a potenciar esta propuesta. La estructura del análisis de las validaciones consta de un balance entre ítems de los instrumentos recibidos.

Ítem I: Adecuación al contexto

En primer lugar, las profesoras de Física y el profesor de Electricidad calificaron la propuesta como adecuada al contexto educativo del estudiantado, se infiere que esta respuesta tiene relevancia para el profesorado mencionado ya que pertenecen al Liceo. Por otra parte, la investigadora en educación, quien no pertenece ni conoce el establecimiento, discrepa de este criterio, aludiendo a que en el documento *resumen de la propuesta* (Ver Anexo A8) no se especifica el contexto del establecimiento. En segundo lugar, las y los expertos concuerdan que la propuesta aporta en la transición del estudiantado respecto a la elección de la especialidad, como también potencia la formación previa a la especialidad de electricidad. Por su parte, las profesoras expresan que las horas de libre disposición ya se ocupan para los aprestos existentes en el liceo, por lo que no se podrían destinar a un nuevo Aprestado Tecnocientífico. Sin embargo, el liceo solo ocupa dos de las seis horas de libre disposición para el desarrollo de aprestos, quedando disponibles cuatro horas.

Por último, la investigadora en educación resalta que “se trata de una propuesta interesante y valiosa para el sector de la EMTP ya que permite abordar uno de sus nudos más críticos que es la articulación entre la FG y la FD” (ver Anexo A11) y que sería importante integrar el resto de las especialidades ofertadas por el Liceo en el Aprestado Tecnocientífico propuesto, para evitar la canalización de estudiantes hacia una sola especialidad, desestimando el resto, y resalta la importancia de generar articulación curricular durante todos los años de la enseñanza media.

Ítem II: Contribuciones al vínculo curricular entre formaciones.

Según las y los evaluadores, la propuesta de articulación curricular efectivamente considera las necesidades sentidas del profesorado de ambas formaciones del Liceo. Respecto a utilizar el enfoque de Aprendizaje Situado en las clases de 1° y 2° medio, según los evaluadores, esto facilitaría la articulación curricular entre las FG y FD, mientras que el Aprestado Tecnocientífico posibilita las instancias de trabajo colaborativo entre las formaciones.

Los tres profesores expresaron estar “muy de acuerdo” o “de acuerdo” en las valoraciones de este segundo ítem, mientras que la investigadora en educación estuvo “muy de acuerdo” en todos los criterios a excepción del primero, para lo cual sugiere que las instancias de trabajo colaborativo ocurran durante todos los años de la enseñanza media.

Ítem III: Desarrollo de competencias.

En este último ítem, se destaca por parte de los evaluadores que la propuesta logra promover las competencias científicas a través de un enfoque hacia la especialidad, además de ampliar el espectro de competencias de un eléctrico en su formación técnica. Además, para las y los docentes del liceo, la propuesta logra también promover competencias laborales. Cabe destacar que las docentes de física consideran que la persona encargada de impartir el Apresto Tecnocientífico debería ser un profesor de especialidad, mientras que el docente de la especialidad comenta que también puede impartir dicho apresto un profesor de tecnología.

Por último, la investigadora en educación propone que el Apresto Tecnocientífico no se centre en el desarrollo de competencias laborales, sino más bien, en generar un espacio de exploración vocacional para el estudiantado.

Sintetizando, la propuesta se valora “muy de acuerdo” o “de acuerdo” en un 87% de los criterios abordados en la pauta de validación, lo que evidencia una buena percepción por parte de las y los expertos evaluadores de la propuesta. En este sentido, las mejoras a la propuesta diseñada se centran en los siguientes aspectos:

- El Apresto Tecnocientífico debería involucrar el trabajo colaborativo de las docentes de Física, de especialidad y de Tecnología, de modo que los diseños didácticos en las actividades propuestas involucren los aportes de ambas formaciones. Dado que la propuesta contempla el ABP en el Apresto Tecnocientífico, los proyectos serían el recurso de confluencia de las formaciones (FG y FD). A modo de ejemplo, uno de los docentes de especialidad propone la creación de celdas fotovoltaicas de bajo costo, lo que implicaría que, en el diseño de este proyecto tendría que participar el profesorado de Física para aportar desde la disciplina, así como profesorado de especialidad que contribuya al proceso de confección de las celdas fotovoltaicas.
- Un elemento que considerar dentro de la propuesta es referido a la orientación vocacional de los estudiantes tanto en el Apresto Tecnocientífico como en las recomendaciones para el profesorado de Física.

Los dos aspectos mencionados anteriormente, surgen de las contribuciones de los expertos validadores y de los comentarios de los profesores correctores del seminario de grado y estos aspectos serán incorporados con el propósito de refinar la propuesta de articulación curricular (ver Anexo A8). Ambos dan lugar a considerar tanto la colaboración entre docentes como también la utilización de metodologías que fortalecen la alfabetización científica y la orientación vocacional como un aspecto transversal de la formación general de Física.

En primer término, se propone que el liceo organice una **feria científica anual**⁵, en la cual se presenten proyectos o actividades que se hayan realizado en los diferentes aprestos que oferta el establecimiento como también incorporar las actividades y proyectos desarrollados en los módulos de las especialidades. Incluir los proyectos del Aprestado Tecnocientífico y actividades y trabajos de las clases de Física, potenciaría no sólo la alfabetización científica sino también el trabajo colaborativo entre profesores de la especialidad y la formación general. En este sentido, la organización de la feria científica considere tanto al profesorado de Ciencias Naturales como también al cuerpo docente de las especialidades.

En segundo término, con el objetivo de acercar las orientaciones vocacionales al estudiantado en la formación previa a la especialidad, Fernández y Vidal (2009) entienden esta orientación como un proceso que ayuda a la elección de una profesión, la preparación para ella y el ejercicio de esta. De ante mano la propuesta ya contempla contextualizar los aprendizajes de la asignatura de Física hacia la especialidad de Electricidad (utilizando el enfoque de Aprendizaje Situado), no obstante, se puede incluir orientación vocacional hacia las demás especialidades que ofrece el liceo, por ejemplo, si el profesorado de física incorpora instancias de evaluación con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), en las cuales el estudiantado elija tema de investigación de su interés sobre aplicaciones tecnológicas relacionadas con la unidad de aprendizaje tratada en clases de Física.

⁵ Por ejemplo, en el mes de octubre se celebran hitos relacionados con ciencias en diferentes establecimientos educacionales

CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

El presente apartado muestra las conclusiones referidas al proceso de investigación, considerando los objetivos y reflexiones obtenidas a partir de los todos los Capítulos anteriormente presentados. Esto con el propósito de sintetizar las contribuciones realizadas por los expertos evaluadores y también presentar las relaciones entre los hallazgos y todo el documento. Se incluyen proyecciones para esta investigación como para la articulación curricular diseñada. Cabe destacar que estas proyecciones amplían el marco general de trabajo y el área de impacto de la investigación.

Conclusiones

En base al planteamiento de los objetivos surge la ruta que guía el proceso de investigación, con la cual se establecieron metas a cumplir, entre ellas se destacan: recabar antecedentes de la EMTP y definir los elementos centrales del marco teórico. Además, la investigación incluye las opiniones y percepciones del cuerpo docente del establecimiento que, a través de la técnica de análisis de contenido, facilitó contrastar los antecedentes y elementos teóricos con la realidad expresada por las y los entrevistados. Tras ello, fue posible diseñar una propuesta que incorpora elementos teóricos (Competencias, Currículum y Articulación Curricular) y que aborda algunas necesidades y nudos críticos identificados de los discursos expresados por el profesorado, generando así, una propuesta concisa y contextualizada para este Liceo en particular.

El proceso de investigación comenzó con una recopilación de antecedentes que caracterizan el estado actual de la EMTP, en base a investigaciones que destacan problemáticas asociadas a esta modalidad educativa, entre ellas, se encuentra el doble objetivo que busca cumplir la EMTP, que por un lado busca el desarrollo de competencias laborales y por otro, la proyección hacia continuar estudios superiores. Por otra parte, una dificultad curricular que afecta al estudiantado que opta por la especialidad de Electricidad, consiste en la existencia de una brecha temporal entre los contenidos de electricidad del currículum de Ciencias Naturales vistos en 8° Básico y los módulos (3° medio) de la especialidad de Electricidad. Además, Este tipo de establecimiento carece del desarrollo de competencias científicas, por tener destinado un 61% de las horas lectivas hacia el desarrollo de competencias laborales, y potenciar el vínculo de física con la especialidad, entendiendo que las temáticas de electricidad son abordadas en la clase de Física.

Otro antecedente importante corresponde a la transición en la que actualmente se encuentra el Currículum Nacional, específicamente en la modalidad EMTP, la cual se debe ceñir bajo tres documentos curriculares distintos, es decir, Bases Curriculares (MINEDUC, 2015a), las Bases Curriculares TP (2013) y el Marco Curricular Ajustado (2009), acordes a los niveles de enseñanza que van dirigidos cada uno de éstos. Lo anterior permite establecer consideraciones del marco teórico y la propuesta de articulación curricular, entre los cuales se destaca el desarrollo de competencias (laborales y científicas), el concepto de articulación curricular, además, destacar que existen articulaciones curriculares orientadas hacia los dos últimos niveles de enseñanza media y la continuidad de estudios superiores.

En base a estos antecedentes se eligió la metodología cualitativa y la Investigación Basada en Diseño, por ser el enfoque más adecuado en función de los objetivos planteados en este trabajo de seminario de grado. Este enfoque posibilita considerar los elementos claves en los discursos del cuerpo docente como parte del diseño de la propuesta, como por ejemplo: los conocimientos previos de la especialidad, vínculos entre las formaciones (Física y la especialidad de Electricidad), formas de trabajo en el proceso de transición del estudiantado hacia la especialidad y conocer las problemáticas en cuanto al mecanismo de (s)elección del estudiantado.

Los hallazgos del análisis de contenidos del discurso de las y los profesores entrevistados, visibilizan problemáticas no contempladas en los antecedentes, lo que derivó en una ampliación del marco de trabajo del seminario de grado, abordando temáticas referidas a:

- La urgencia de gestionar un trabajo colaborativo entre docentes de ambas formaciones (Física y la especialidad de Electricidad) con el propósito de vincularlas y abordar las complicaciones referidas a la escasa disponibilidad horaria para realizar esta tarea, como también propiciar espacios de trabajo comunes entre el cuerpo docente posibilitando el desarrollo de una articulación curricular.
- El desconocimiento de los procesos de elección y selección de especialidades por parte del cuerpo docente, para lo cual es necesario transparentar este proceso para que tanto estudiantes como docentes lo conozcan y entiendan.
- Los cambios curriculares de la última década han perjudicado la articulación curricular entre FG y FD, dado que el programa de Física de 1° medio bajo el Marco Curricular Ajustado (2009) contemplaba la unidad de electricidad, en cambio las Bases Curriculares

(MINEDUC, 2015a) vigentes (implementadas a partir de 2017) no consideran aprendizajes relativos a electricidad, dificultando la articulación curricular hacia la especialidad de Electricidad.

- En cuanto a la elección de especialidades por parte del estudiantado es importante comprender que es un proceso complejo, donde existen muchas influencias tanto internas como externas que inciden en la decisión. Mientras más información manejen las y los estudiantes con respecto a las especialidades, existirá mayor capacidad de tomar una decisión consciente con su proyecto futuro y que logre reflejar sus propios gustos e intereses.

La propuesta de articulación curricular consta de dos aportes para el establecimiento, una de ellas se enfoca a la clase de Física (1° y 2° medio) donde se evidencia por parte del discurso de la profesora que es posible generar vínculos con la especialidad de Electricidad haciendo uso de ejemplos que contextualicen al estudiantado respecto de las futuras labores que realizarán como técnicos eléctricos. Debido a estos dichos, se considera interesante seguir propiciando estas instancias de vinculación que deberían ser inherentes en el contexto TP. Para cumplir con este propósito se propone utilizar el **Aprendizaje Situado** en las clases de Física con tal de aumentar la cantidad y calidad de vínculos entre las formaciones. Por otro lado, se recomienda generar un nuevo **Apresto Tecnocientífico** que tenga como propósito vincular las formaciones de manera integral, en un apresto que se organice bajo el enfoque del **Aprendizaje Basado en Proyecto** con el fin de que los vínculos estén inmersos tanto en la planificación como creación de las propuestas del estudiantado, en el cual se consideren el manejo de conocimientos de la disciplina de Física como también el desarrollo de competencias laborales a través de la construcción de estos proyectos.

Luego de diseñar la propuesta, esta fue evaluada por juicio de expertos, lo cual permitió conocer el grado de adecuación e importancia de desarrollar esta investigación. A raíz de los comentarios de los evaluadores, se puede inferir que se cumplió el desarrollo de una propuesta de articulación curricular, la cual facilita el desarrollo de competencias y promueve la alfabetización científica del estudiantado siendo esto parte del objetivo general de la investigación. Además, la investigadora en educación destaca que “se trata de una propuesta interesante y valiosa para el sector de la EMTP ya que permite abordar uno de sus nudos más críticos que es la articulación entre la FG y la FD” es por ello que se evidencia la necesidad de continuar fortaleciendo esta línea de

investigación ya que se visibilizaron problemáticas más profundas arraigadas en la estructura de la EMTP.

Para realizar un trabajo colaborativo entre las formaciones se presentan ciertas limitaciones expresadas por el profesorado en sus discursos. En los cuales se incluyen la carga horaria y las dificultades espaciales y de interacción entre el departamento de Física y los profesores de la especialidad de Electricidad. Se presentan posibilidades de abordar esta problemática considerando que el apresto propicie estas instancias de trabajo colaborativo mediante una conexión disciplinar y un compromiso a largo plazo sobre cómo vincular estas formaciones para beneficiar al estudiantado.

El trabajo en función de los objetivos acotó el área de impacto de la investigación enfocándose a un establecimiento, por tanto, los resultados, análisis y la propuesta generada son propicios para desarrollar únicamente en este contexto. Sin embargo, el acotar la investigación al diseño de una articulación curricular enfocada solo a la especialidad de Electricidad, puede desestimar a las otras especialidades ofertadas por el establecimiento. La propuesta tiene una estructura dinámica, que permite incorporar proyecciones donde se aborden las demás especialidades, esto debido al vínculo de contenidos con la Física. En cambio, todos los instrumentos diseñados son válidos para cualquier Liceo TP que tenga la especialidad de Electricidad.

Para implementar la propuesta es necesario que el cuerpo directivo del establecimiento tome en cuenta algunas de las recomendaciones dadas, en el caso de ser así, es necesario que el cuerpo docente maneje conocimientos sobre Electricidad y, además, conozca las estrategias de Aprendizaje Situado y Aprendizaje Basado en Proyectos. Es necesario formar al profesorado para lograr manejar ambas estrategias que se vinculan con una mayor gama de competencias docentes.

Otra limitante surge en base a la brecha temporal que actualmente existe en las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015a) correspondientes a los conceptos vistos en 8° básico de ciencias naturales (electricidad) y su posible vinculación con la especialidad de Electricidad. En específico, este Liceo oferta matrículas desde 1° medio en adelante, lo que implica una dificultad de vincular los contenidos de electricidad de 8° básico hacia la especialidad ya que el establecimiento no está a cargo de la formación de ese nivel. Esto permite justificar el grado de importancia de esta tesis para el establecimiento ya que aproxima los contenidos necesarios (conocimientos previos) y

disminuye la brecha temporal para acercarse a la especialidad, además considerar aprestos ya ofertados por esta entidad educativa.

Comentarios finales

En lo que respecta al currículum de la especialidad de Electricidad, se evidencia una desactualización de las Bases Curriculares TP (2013) y sus OA, que definen el perfil de egreso de la especialidad, los cuales no expresan el desarrollo de competencias referidas a energías renovables (producción de electricidad). Esta conclusión invita a reflexionar sobre la conformación del currículum nacional actual, el cual debe responder claramente hacia estas competencias.

También se observa la necesidad de trabajar dimensiones de género en la EMTP, debido a como la historia muestra una segregación de labores entre lo masculino y femenino, implicando una forma definida de distribución del estudiantado en las especialidades de la EMTP. Al comparar la tasa de matrículas entre sexos, existen diferencias numéricas importantes entre el estudiantado matriculado en el sector industrial. En base a lo presentado por MINEDUC (2016) se estima que los hombres ocupan el 81% de matrículas, en cambio, las mujeres solo alcanzan el 19%, lo cual evidencia una brecha porcentual abismante en este sector económico. Por otra parte, la orientación **monogénica** (Liceos de Hombres y Liceos de Mujeres) dentro de la educación chilena parece ser uno de los focos más difíciles de abordar dentro de las nuevas necesidades sociales respecto a la construcción de género, debido al carácter tradicionalista y político que estos poseen (Gómez, 2015). Desde el año 2009, en las políticas públicas y de educación se ha abordado cada vez más el enfoque de género y el desarrollo éste en nuestra sociedad, lo cual ha implicado que establecimientos TP cambien su orientación **monogénica** a mixta, por lo que hoy existen liceos Industriales donde se matriculan mujeres.

Proyecciones

Desde una perspectiva de futuro, este trabajo plantea las siguientes proyecciones. En primer término, el Aprestado Tecnocientífico puede enriquecer la aproximación del estudiantado hacia las especialidades de Electrónica y Telecomunicaciones que también oferta el establecimiento. Esto implica el desarrollo de nuevas investigaciones que entreguen resultados que aporten al diseño de otras articulaciones curriculares, si bien esta investigación en particular sólo presenta el vínculo de una de las especialidades del establecimiento (Electricidad), el ideal es desarrollar propuestas que aborden las tres especialidades.

En segundo término, la presente propuesta requiere de un trabajo en conjunto entre los actores de una institución educativa, la gestión de la articulación curricular debe considerar tres elementos, los cuales deben estar presentes junto con el desarrollo de esta: planificación, conexión disciplinar cruzada y compromiso de largo plazo. Cuando ello ocurre, los docentes de las asignaturas académicas y de los módulos de especialidad logran examinar de manera conjunta sus programas de estudios para identificar los métodos y contenidos del currículum de cada área específica, lo que permite vincular los aprendizajes de los conceptos del área de su contraparte (Stone & Lewis, 2012). Al decidir apostar por la articulación curricular, el liceo obtendrá contribuciones y aportes al desarrollo del estudiantado, logrando un valor añadido al perfil de egreso esperado. En este sentido, otro beneficio que obtiene el establecimiento es el acercamiento (vinculo) entre docentes de la FG y FD a través de ocasionar instancias del trabajo colaborativo, un ejemplo de ello es la organización de la feria científica, en la cual participan estudiantes mostrando proyectos y/o actividades apoyados por el profesorado de ambas formaciones.

En tercer término, la actual Ley General de Educación (2009) establece que la educación media contempla los actuales niveles desde 7°básico a 4° medio (seis años), esta medida debía comenzar a regir a partir del año 2018, sin embargo, ésta fue aplazada para el año 2027 debido a la insuficiencia de la infraestructura de los diferentes establecimientos que imparten este nivel de enseñanza, lo cual imposibilita la matrícula en 7°básico. En el caso particular de este establecimiento su matrícula comienza a partir de 1°medio, dificultando la articulación curricular entre los contenidos de electricidad vistos en ciencias naturales (8°básico) y la especialidad de Electricidad. Las proyecciones de esta articulación curricular se beneficiarían si se integra estos dos niveles a la enseñanza media, ya que tempranamente se puede desarrollar el vínculo entre las diferentes formaciones (Física y Especialidad Electricidad) para así, orientar al estudiantado con respecto a la toma de decisión que debe realizar en 2°medio.

La EMTP es una modalidad que requiere de investigación educativa constante, ya que los procesos de enseñanza que son desarrollados en los niveles de educación media cuentan con la responsabilidad de desarrollar competencias laborales en técnicos que, una vez egresados, logran la certificación que permite la entrada a un actual mundo laboral que privilegia títulos profesionales. Al igual que otros docentes que realizan investigaciones, elegir la metodología que mejor permita una investigación debe tener relación con los objetivos planteados, y de lograr despertar el interés por seguir esta línea de investigación hacia el ámbito de la EMTP, se sugiere

considerar otros tipos de investigación enfocados al ámbito educativo. La IBD e investigación-acción son marcos de investigación educativa que guían hacia la construcción de un nuevo conocimiento (propuestas), de acuerdo con el contexto de los actores principales: los docentes.

Las proyecciones para futuro de la EMTP deben abordar temas de género, donde disminuir las brechas que existen entre los diferentes sectores es un punto importante. Es necesario fomentar programas que incentiven tanto a estudiantes mujeres como hombres a elegir alternativas de educación orientada hacia sus aspiraciones, donde la cantidad de estudiantes (Hombres o Mujeres) por especialidad no sea relevante en la toma de decisiones como también las influencias sociales enfocadas en la reproducción de estereotipos. Para lograr lo anterior, es necesario considerar la revolución pedagógica asociada al profesorado, la cual tiene mucho sentido cuando se refiere al ideal de educación propuesto por Paulo Freire, ideal que aborda dimensiones política-ideológica, en la cual se visualizan medidas de concientización y liberación en el estudiantado (Delizoicov, 2008). De esta forma, abordar la situación actual de género en la educación técnica requiere de una toma de conciencia por parte del profesorado que compone a la educación técnico profesional ya sean pertenecientes a la FG como FD. Se pretende aportar al modelo de formación técnica mediante la educación de la ciencia y tecnología, de tal forma que pueda tener un impacto positivo sobre la formación de ciudadanas y ciudadanos, críticos y consientes. Acorde a lo que expresa (Maffia, 2005), también hay que analizar que la popularización de la ciencia y la tecnología se ha caracterizado por fomentar ideales occidentales de universalidad y neutralidad que convergen en una perspectiva androcéntrica hegemónica del conocimiento.

Este seminario de grado busca implícitamente despertar una mirada crítica hacia la articulación curricular en la modalidad educativa EMTP, entendiendo la potencialidad que esta tiene en el mundo laboral y desarrollo social del país. Las relaciones que la disciplina de Física tiene con las especialidades TP son variadas y pueden ser aprovechadas bajo una mirada de articulación curricular, recordando que en el documento Bases Curriculares TP (2013) expresa que la formación diferenciada técnico profesional se construye a través de la articulación de la FG con el desarrollo propio de competencias para cada especialidad, sin embargo, los espacios o instancias para lograr gestar dicho propósito carecen de consideración, por tanto, investigaciones de esta índole contribuyen a esta línea de investigación de la cual ya existen antecedentes que despiertan el interés en esta modalidad educativa, más aún cuando se aborda los niveles de 3° y 4° medio.

El presente año trae consigo un nuevo cambio al Currículum Nacional, referido a las Bases Curriculares para 3° y 4° Medio. Este documento aún no es divulgado, en cambio, el decreto que lo respalda ya fue aprobado por el congreso. El MINEDUC ha publicado algunas aproximaciones respecto a la estructura curricular que trae consigo este cambio, el cual tiene su foco en entregar más oportunidades al estudiantado de educación media de desarrollar competencias académicas independiente de la modalidad de enseñanza, es decir, permite emparejar la brecha académica entre establecimientos EMCH y EMTP a través de una redistribución de horas lectivas hacia asignaturas que se expresan su currículo mediante Objetivos de Aprendizaje. En este sentido, la asignatura Ciencias para la Ciudadanía tendrá como objetivo desarrollar la alfabetización científica en el estudiantado de 3° y 4° medio de forma paralela al desarrollo de competencias laborales para la especialidad, contribuyendo a la oportunidad de continuar estudios superiores a los egresados de la EMTP.

Por último, se busca visibilizar las problemáticas actuales de este modelo, para las cuales es necesaria más investigaciones en torno a **objetivos** referidos a **perspectivas de género, orientación vocacional, desarrollo de competencias científicas, trabajo colaborativo entre docentes de una comunidad educativa y articulaciones hacia la educación superior**. Se espera que las nuevas investigaciones en este ámbito puedan centrarse no solo en los resultados de egresados respecto a sus competencias laborales, sino también tener una mirada holística del proceso (cursos previos) de formación técnica profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abela, J. (2008) *Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada*. Universidad de Granada, España.
- Acuerdo N°84 (2012). Consejo nacional de educación. Ministerio de Educación. 19 de noviembre de 2012
- Agencia de Calidad en la educación (2017). Informe de resultados PISA 2015 Competencias científicas, lectoras y matemáticas en estudiantes de quince años en Chile. Recuperado de http://archivos.agenciaeducacion.cl/INFORME_DE_RESULTADOS_PISA_2015.pdf
- Amaral N., de Diego M., Pagés C., Prada M. (2018). Hacia un sistema de formación técnico profesional de Chile: un análisis funcional. Nota técnica del BID; 1522. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.18235/0001395>
- Arias, E., Farías M., Gonzales C., Huneeus y Rucci G. (2015). Educación técnico profesional en Chile. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Arrollo C., Espinoza S., Reyes L., (2018). Trayectorias formativas y laborales de los jóvenes en Chile. Nota técnica. Comisión nacional de la productividad. Recuperado de <http://www.comisiondeproductividad.cl/wp-content/uploads/2018/06/Nota-t%C3%A9cnica-2.-Trayectorias.pdf>
- Astete, G. (2014). ¿Cómo facilitar el desarrollo de competencias? Necesidades basadas en un perfil docente: El caso del programa Formación para el Trabajo SENCE-FORJAR, Chile. (Tesis doctoral) Universidad Autónoma de Barcelona. España
- Benítez A., García M., Un Primer Acercamiento al Docente frente a una Metodología Basada en Proyectos, *Formación Universitaria*, 6(1), 21-28.
- Biblioteca Nacional de Chile, (2018). Inicios y desarrollo del pensamiento pedagógico en Chile. *Darío Salas Díaz*. Recuperado de <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-94704.html>
- Cabero, J., y Llorente, M. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Eduweb*, 7(2), 11-22.
- Cano, M. (2004). *Perfil de personalidad y elección de carreras de alta o baja demanda* (Tesis de maestría) Universidad autónoma de San Luis Potosí, San Luis de Potosí, México.
- Carbone, R., Fuenzalida C., Farías J. (2017). Estándares de desempeño para equipos directivos técnico profesionales y factores que facilitan u obstaculizan alcanzarlos. *Cuaderno de Educación* (78), 1-12

- Castañeda, M. (2011). La formación profesional en Chile: Aportes al debate, desde la perspectiva de la enseñanza media técnico profesional. *Horizontes Educativos*, 16 (1), 63-73.
- Castro, M. (2018). *Formación diferenciada técnico profesional: ¿Es pertinente el doble objetivo de la enseñanza media?* (Tesis de maestría) Universidad Alberto Hurtado, Santiago, Chile.
- Centro de Estudios de Políticas y Prácticas en Educación CEPPE Universidad Católica; Centro de Investigación Avanzada en Educación CIAE Universidad de Chile; Facultad de Educación Universidad Alberto Hurtado (2013). Formación de técnicos para Chile: ¿un desafío sin políticas públicas? Recuperado de http://www.ciae.uchile.cl/index.php?page=view_noticias&id=368
- Centro de Estudios de Políticas y Prácticas en Educación CEPPE Universidad Católica (2017). Servicio de análisis del sistema de administración delegada creada por el D.L. N°3.166 DE 1980, Informe final. Recuperado de https://biblioteca.digital.gob.cl/bitstream/handle/123456789/739/MINEDUC_SAD_INFORME_FINAL_CONSOLIDADO.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- Collazos, C., Otero, H., Isaza, J., Mora, C. (2016) Enseñanza de la electrostática por Medio de la construcción de Prototipos de Bajo Costo y el Aprendizaje Basado en Proyectos. *Formación Universitaria*, 9(2), 115-122.
- Cox, C. (2006). Construcción política de reformas curriculares: el caso de Chile en los noventa. *Profesorado: Revista de currículum y formación de profesorado*, 10 (1), 1-24
- Cox, C. (2011). Currículo escolar de Chile: génesis, implementación y desarrollo. *Revue Internationale de Education de Sevres*. 56, 51-61.
- De Benito, B. Salinas, J. (2016). La investigación Basada en Diseño en tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*. 0, 44-59.
- Decreto N° 220. Biblioteca del congreso nacional de Chile, Santiago, Chile. 18 de mayo de 1998.
- Decreto N° 228. Biblioteca del congreso nacional de Chile, Santiago, Chile. 20 de julio de 2017
- Decreto N° 27952. Biblioteca del congreso nacional de Chile, Santiago, Chile. 7 de diciembre de 1965
- Deslauriers, J. P. (2004). Investigación cualitativa. Guía práctica. Traducción Miguel Ángel Gómez. Colombia: Papiro
- Donolo, D., Rinaudo, M. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa. *Revista de Educación a Distancia*, (22), 1-29.

- Echeverría G. (2005). Análisis cualitativo por categorías. Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Santiago de Chile.
- EDECSA (2018). Estudio de exploración y análisis de los procesos de implementación curricular en el sistema educacional chileno. Informe final. Recuperado de http://www.curriculumnacional.cl/614/articles-70906_archivo_01.pdf
- Farías, M., Carrasco R. (2012). Diferencias entre resultados académicos entre educación técnico profesional y humanista científica en Chile. *Calidad en la educación*, 87-121.
- Fernández, B. Vidal (2009). Orientación Vocacional. *Educ Med Super*, 23, (2), 1-11.
- Gil, D. Vilches, A. (2004) La contribución de la ciencia a la cultura ciudadana. *Cultura y Educación*, 16, (3), 259-272.
- Gómez, P. (2015). Educación secundaria segregada por sexo: Lo que se esconde detrás de la «Tradicición». *Ultima década*, 23(43), 97-133
- Huerta, L. (2016). Desarrollo de secuencias de aprendizaje activo para enfrentar las ideas previas sobre Tierra y Universo de estudiantes de Pedagogía en Física. (Tesis doctoral) Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México. México.
- Ley N° 20267. Biblioteca del congreso nacional de Chile, Santiago, Chile. 25 de junio de 2008.
- Ley N° 20370. Biblioteca del congreso nacional de Chile, Santiago, Chile. 12 de septiembre de 2009.
- Ley N° 21091. Biblioteca del congreso nacional de Chile, Santiago, Chile. 11 de mayo de 2018.
- Luna, M., Astorga, V., Téllez, M., & Novoa, J. (2018). Programa Chilecalifica: redes para la articulación de la formación técnica. *Calidad en la Educación*, (23), 197-212.
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (Síntesis Conceptual). *Revista de Investigación en Psicología*, (9), 123-146.
- Maffía, D. (2005). Epistemología feminista: por otra inclusión de lo femenino en la ciencia. *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica*, 623-633.
- Medina, A. y Villar, L. (1995). *Evaluación de programas educativos, centros y profesores*. Madrid, Universitas, 1995.
- MINEDUC (1992). Aprueba "Programa de habilitación de establecimientos de enseñanza media humanístico-científica en técnico-profesional. República de Chile, Ministerio de Educación, División de Educación General. Santiago, 19 de mayo de 1992.
- MINEDUC (2009). Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media. Gobierno de Chile.
- MINEDUC (2013). Bases Curriculares para la formación diferenciada técnico profesional. Gobierno de Chile

- MINEDUC (2014). Cuenta Pública de Educación 2010-2014. Recuperado de http://www.convivenciaescolar.cl/usuarios/mineduc/doc/cuenta_publica2013_e.pdf
- MINEDUC (2015a). Bases Curriculares 7° básico a 2° medio. Gobierno de Chile
- MINEDUC (2015b). Programa de estudio especialidad Electricidad. Gobierno de Chile
- MINEDUC (2016). Programa de estudio de Ciencias naturales 7° básico a 2° medio. Gobierno de Chile
- Centro de Estudios MINEDUC. (2016). Estadísticas de la educación 2016. Santiago, Chile: División de Planificación y Presupuesto. Gobierno de Chile.
- MINEDUC (2017). Marco de cualificaciones técnico-profesional. Gobierno de Chile
- MINEDUC (2018). Estrategia nacional para la formación técnico profesional. Gobierno de Chile.
- Ministerio de Energía (2018). Memoria programa techos solares públicos. Gobierno de Chile
- Ministerio de Energía (2016). Servicios profesionales destinados al levantamiento de una detección de necesidades de capital humano para el sector de energías renovables y eficiencia energética. de Chile
- Mulder, M; Weigel, T; Collings, K. (2008). El concepto de competencia en el desarrollo de la educación y formación de algunos Estados miembros de la UE: un análisis crítico. *Profesorado: Revista de currículum y formación de profesorado*, 12 (3), 1-25
- Navarro, M. y Förster, C. (2012). Nivel de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria: comparaciones por sexo y nivel socioeconómico. *Pensamiento educativo*. 49(1), 1-17.
- Observatorio de innovación educativa del tecnológico de Monterrey (2015). Reporte Edu Trends: Educación basada en Competencias. Recuperado de <https://observatorio.tec.mx/edutrendsebc>
- Operti, R. (2017). Curriculum in the Education 2030 Agenda: Latin America and the Caribbean. *In-Progress Reflection on Current and Critical Issues in Curriculum, Learning and Assessment*, N° 10. Geneva, IBE-Unesco.
- Pacheco, A. (2010) El Taylorismo: Implicaciones técnicas y políticas, a cien años de distancia. *Gestión y estrategia*, (38), 89-96
- Pérez, M., Yañez, R. (2012). *Diseño de propuesta didáctica en el subsector de física para NM4 en electricidad* (Tesis de pregrado). Universidad de Santiago, Chile.
- Pinilla, N. (2015) *Diseño de una secuencia didáctica basada en competencias científicas para contenidos de Tierra y Universo en 1° Medio* (Tesis de pregrado). Universidad de Santiago, Chile.
- Rodríguez, D. Valderiola, J. (2009). *Metodología de la Investigación*. Barcelona, España. Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de

http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77608/2/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n_M%C3%B3dulo%201.pdf

- Román, M. (2003). ¿Por qué los docentes no pueden desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje de calidad en contextos sociales vulnerables? *Persona y sociedad*, 17(1), 113-128.
- Ruiz, C. (2010). *De la República al mercado, ideas educativas y política en Chile*. Santiago. LOM Ediciones
- Rychen, D. S., & Salganik, L. H. (2003). Definition and Selection Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations (DeSeCo). OECD.
- Sepúlveda L. (2002) El Concepto de Competencias Laborales en Educación. Notas para un ejercicio crítico. *Umbral 2000*, (8), 1-24
- Sepúlveda, L. (2012). La discusión sobre una nueva reforma en la educación media técnico profesional: ¿Un mero cambio de horas o la necesidad de una mirada sistémica? Santiago: CIDE Universidad Alberto Hurtado
- Sepúlveda L., Valdebenito M., (2014) ¿Las cosas claras? Aspiraciones de futuro y proyecto educativo laboral de jóvenes estudiantes secundarios. *Estudios Pedagógicos*, 243-261.
- Sepúlveda L., (2016) Trayectorias educativo-laborales de jóvenes estudiantes de la educación técnica en Chile: ¿tiene sentido un sistema de formación para el trabajo en la educación secundaria? *Páginas de educación*. 49-84.
- Sepúlveda L. (2017). Educación Técnica Profesional en el tiempo presente: Nudos críticos y desafíos de futuro. *Cuaderno de Educación*, (77).
- Sevilla, M. P., (2014) La educación técnica en Chile y Estados Unidos desde una perspectiva histórica y comparada. *Calidad en la educación*, 298-317.
- Sevilla, M. P., Farías, M., & Weintraub, M. (2014). Articulación de la educación técnico profesional: una contribución para su comprensión y consideración en la política pública. *Calidad en la educación*, 83-117.
- Sevilla, P., Sepúlveda, L. (2015). (S)elección en liceos polivalentes. Análisis de los mecanismos de adscripción de estudiantes a la modalidad científico-humanista o técnico-profesional". Fondo de Investigación y Desarrollo en Educación Fonide.
- Stone, J., Lewis, M. (2012). *College and career ready in the 21st century: Making high school matter*. Teachers College Press.
- Torrecilla, J. M. (2006). La entrevista. *Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid*.

ANEXOS

En este apartado se encuentran elementos del Seminario de Grado referenciados, pero no adjuntados en los capítulos del escrito. Estos se distribuyen acordes al orden de referencia según los capítulos presentados.

A1: Objetivos de aprendizajes FG específica de física según Programa de Estudio de Ciencias Naturales 7° básico a 2° medio (MINEDUC, 2016).

Nivel de enseñanza	Objetivos de Aprendizajes
7° básico Unidad 2: Fuerza y Ciencias de la Tierra	<p>OA7 Planificar y conducir una investigación experimental para proveer evidencias que expliquen los efectos de las fuerzas gravitacional, de roce y elástica, entre otras, en situaciones cotidianas.</p> <p>OA8 Explorar y describir cualitativamente la presión, considerando sus efectos en:</p> <ul style="list-style-type: none">> Sólidos, como en herramientas mecánicas.> Líquidos, como en máquinas hidráulicas.> Gases, como en la atmósfera. <p>OA9 Explicar, con el modelo de la tectónica de placas, los patrones de distribución de la actividad geológica (volcanes y sismos), los tipos de interacción entre las placas (convergente, divergente y transformante) y su importancia en la teoría de la deriva continental.</p> <p>OA10 Explicar, sobre la base de evidencias y por medio de modelos, la actividad volcánica y sus consecuencias en la naturaleza y la sociedad.</p> <p>OA11 Crear modelos que expliquen el ciclo de las rocas, la formación y modificación de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, en función de la temperatura, la presión y la erosión.</p> <p>OA12 Demostrar, por medio de modelos, que comprenden que el clima en la Tierra, tanto local como global, es dinámico y se produce por la interacción de múltiples variables, como la presión, la temperatura y la humedad atmosférica, la circulación de la atmósfera y del agua, la posición geográfica, la rotación y la traslación de la Tierra.</p>

Nivel de enseñanza	Objetivos de Aprendizajes
<p>8° básico Unidad 3: Electricidad y calor</p>	<p>OA8 Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Los tipos de electricidad. > Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción). > La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas. > La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones. <p>OA9 Investigar, explicar y evaluar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica, como ocurre en pilas o baterías, en paneles fotovoltaicos y en generadores (eólicos, hidroeléctricos o nucleares, entre otros).</p> <p>OA10 Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Energía eléctrica. > Diferencia de potencial. > Intensidad de corriente. > Potencia eléctrica. > Resistencia eléctrica. > Eficiencia energética. <p>OA11 Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Las formas en que se propaga (conducción, convección y radiación). > Los efectos que produce (cambio de temperatura, deformación y cambio de estado, entre otros). > La cantidad de calor cedida y absorbida en un proceso térmico. > Objetos tecnológicos que protegen de altas o bajas temperaturas a seres vivos y objetos. > Su diferencia con la temperatura (a nivel de sus partículas). > Mediciones de temperatura, usando termómetro y variadas escalas, como Celsius, Kelvin y Fahrenheit, entre otras.

Nivel de enseñanza	Objetivos de Aprendizajes
1° medio FG	<p>Unidad 1: Ondas y Sonido</p> <p>OA9 Demostrar que comprende, por medio de la creación de modelos y experimentos, que las ondas transmiten energía y que se pueden reflejar, refractar y absorber, explicando y considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Sus características (amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación, entre otras). > Los criterios para clasificarlas (mecánicas, electromagnéticas, transversales, longitudinales, superficiales). <p>OA10 Explicar fenómenos del sonido perceptibles por las personas, como el eco, la resonancia y el efecto Doppler, entre otros, utilizando el modelo ondulatorio y por medio de la experimentación, considerando sus:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Características y cualidades (intensidad, tono, timbre y rapidez). > Emisiones (en cuerdas vocales, en parlantes e instrumentos musicales). > Consecuencias (contaminación y medio de comunicación). > Aplicaciones tecnológicas (ecógrafo, sonar y estetoscopio, entretención, entre otras).
	<p>Unidad 2: Luz</p> <p>OA11 Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz. > Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras). > La formación de imágenes (espejos y lentes). > La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros). > Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros).
	<p>Unidad 3: Percepción sonora, visual y ondas sísmicas</p>

OA12 Explorar y describir el funcionamiento del oído y del ojo humano, considerando:

- > La recepción de ondas sonoras y luminosas.
- > El espectro sonoro y de la luz visible.
- > Sus capacidades, limitaciones y consecuencias sociales.
- > La tecnología correctiva (lentes y audífonos).

OA13 Describir el origen y la propagación, por medio del modelo ondulatorio, de la energía liberada en un sismo, considerando:

- > Los parámetros que lo describen (epicentro, hipocentro, área de ruptura, magnitud e intensidad).
- > Los tipos de ondas sísmicas (primarias, secundarias y superficiales).
- > Su medición y registro (sismógrafo, escalas sísmicas).
- > Sus consecuencias directas e indirectas en la superficie de la Tierra (como tsunamis) y en la sociedad.
- > Su importancia en geología, por ejemplo, en el estudio de la estructura interna de la Tierra.

Unidad 4: Estructuras Cósmicas

OA14 Crear modelos que expliquen los fenómenos astronómicos del sistema solar relacionados con:

- > Los movimientos del sistema Tierra-Luna y los fenómenos de luz y sombra, como las fases lunares y los eclipses.
- > Los movimientos de la Tierra respecto del Sol y sus consecuencias, como las estaciones climáticas.
- > La comparación de los distintos planetas con la Tierra en cuanto a su distancia al Sol, su tamaño, su período orbital, su atmósfera y otros.

OA15 Describir y comparar diversas estructuras cósmicas, como meteoros, asteroides, cometas, satélites, planetas, estrellas, nebulosas, galaxias y cúmulo de galaxias, considerando:

- > Sus tamaños y formas.
- > Sus posiciones en el espacio.
- > Temperatura, masa, color y magnitud, entre otros.

OA16 Investigar y explicar sobre la investigación astronómica en Chile y el resto del mundo, considerando aspectos como:

	<ul style="list-style-type: none"> > El clima y las ventajas que ofrece nuestro país para la observación astronómica. > La tecnología utilizada (telescopios, radiotelescopios y otros instrumentos astronómicos). > La información que proporciona la luz y otras radiaciones emitidas por los astros. > Los aportes de científicas chilenas y científicos chilenos.
--	---

Nivel de enseñanza	Objetivos de Aprendizajes
2° medio FG	Unidad 1: Movimiento OA9 Analizar, sobre la base de la experimentación, el movimiento rectilíneo uniforme y acelerado de un objeto respecto de un sistema de referencia espacio - temporal, considerando variables como la posición, la velocidad y la aceleración en situaciones cotidianas.
	Unidad 2: Fuerza OA10 Explicar, por medio de investigaciones experimentales, los efectos que tiene una fuerza neta sobre un objeto, utilizando las leyes de Newton y el diagrama de cuerpo libre.
	Unidad 3: Trabajo y Energía OA11 Describir el movimiento de un objeto, usando la ley de conservación de la energía mecánica y los conceptos de trabajo y potencia mecánica. OA12 Analizar e interpretar datos de investigaciones sobre colisiones entre objetos, considerando: <ul style="list-style-type: none"> > La cantidad de movimiento de un cuerpo en función del impulso que adquiere. > La ley de conservación de cantidad de movimiento (momento lineal o momentum).
	Unidad 4: Universo OA13 Demostrar que comprenden que el conocimiento del Universo cambia y aumenta a partir de nuevas evidencias, usando modelos como el geocéntrico y el heliocéntrico, y teorías como la del Big-Bang, entre otros. OA14 Explicar cualitativamente por medio de las leyes de Kepler y la de gravitación universal de Newton:

	<ul style="list-style-type: none">> El origen de las mareas.> La formación y dinámica de estructuras cósmicas naturales, como el sistema solar y sus componentes, las estrellas y las galaxias.> El movimiento de estructuras artificiales como sondas, satélites y naves espaciales.
--	--

A2: Instrumentos confeccionados: entrevistas semiestructuradas FG y FD

Preguntas tipo para las profesoras de Física 1° y 2°

(Preguntas orientadas hacia la formación de física en el liceo)

Tipo de entrevista: consultiva, semiestructurada, con registro digital de la entrevista y transcripción posterior a la entrevista.

Contexto: análisis e interpretación por parte de las profesoras de física en relación a las Bases Curriculares (2011) en su asignatura y su relación con la especialidad de electricidad en tercero medio.

Propósito: Identificar continuidades, discontinuidades y/o vacíos curriculares entre 1° y 2° medio, y la especialidad técnica de electricidad, desde la percepción del profesorado de física.

Entrevista:

- Datos generales de la entrevistada:
 - o ¿Profesión?
 - o ¿Años de experiencia en educación Técnica profesional?
 - o ¿Años de ejercicio profesional en el Liceo?

¿Cómo ve a la educación técnico profesional dentro del sistema educativo en Chile?

1. En términos generales, ¿cuál es su visión de la **transición curricular** entre 1° y 2° medio y la especialidad de electricidad?
2. En el caso puntual de un estudiante que cursó física en primero medio ¿cómo aporta la formación recibida en primer año al estudiante cuando elija la especialidad de electricidad?
3. ¿Qué contenidos curriculares facilitan su desempeño en la especialidad?
4. ¿Qué contenidos curriculares faltan en 1° medio para mejorar el desempeño en la especialidad?
5. En el caso puntual de un estudiante que cursó física en segundo medio ¿cómo aporta la formación recibida en segundo año al estudiante cuando elija la especialidad de electricidad?
6. ¿Qué contenidos curriculares facilitan su desempeño en la especialidad?
7. ¿Qué contenidos curriculares faltan en 2° medio para mejorar el desempeño en la especialidad?
8. ¿Cómo cree que beneficiaría a los y las estudiantes una mejor articulación curricular entre la enseñanza de la física general de 1° y 2° Medio con la enseñanza de especialidad?
9. ¿Qué contenidos de física en 1° Medio se relacionan la especialidad de electricidad?
10. ¿Qué contenidos de física en 2° Medio se relacionan la especialidad de electricidad?
11. ¿Cuáles actitudes y habilidades trabajadas en física en 1° y 2° Medio facilitarían su llegada a la especialidad de electricidad?
12. ¿Cómo cree usted que la argumentación científica beneficiaría la formación y la labor de un técnico en electricidad?

Preguntas tipo para profesores de especialidad Electricidad
(Preguntas orientadas hacia la formación profesional del liceo)

Tipo de entrevista: consultiva, semiestructurada y con registro digital de la entrevista y transcripción posterior a la entrevista.

Contexto: Análisis y evaluación de habilidades, competencias y conocimientos adquiridos en la asignatura de Física que tengan directa relación con la especialidad de Electricidad.

Propósito: Identificar continuidades, discontinuidades y/o vacíos curriculares entre 1º y 2º medio, y la especialidad técnica de electricidad, desde la percepción del profesorado de especialidad.

Entrevista:

- Datos generales de la entrevistada/o:
 - o ¿Profesión?
 - o ¿Años de experiencia en educación Técnica profesional?
 - o ¿Años de ejercicio profesional en el Liceo?

¿Cómo ve a la educación técnico profesional dentro del sistema educativo en Chile?

¿Qué oportunidades tiene los y las estudiantes para conocer las distintas especialidades antes de elegir una de ellas?

¿Cómo se elige la especialidad?

ÍTEM 1: Habilidades y actitudes versus especialidad

1. ¿Qué habilidades y actitudes destacaría como deseables y/o imprescindibles en un egresado/a de la especialidad de electricidad?
2. ¿Cómo se desarrollan esas habilidades y actitudes actualmente, en el currículum de la especialidad?
3. Hipotéticamente si existiera aprendizaje en ciencias a través de laboratorios ¿cómo valora la realización de experiencias de físicas?
4. ¿Qué habilidades pueden desarrollar los estudiantes en experiencias de laboratorio en relación a la especialidad?
5. ¿Cómo crees que el manejo de habilidades científicas beneficie el desempeño de un egresado de la especialidad de electricidad?
6. Menciona algunas habilidades o actitudes “científicas” que se vean reflejadas en la formación de eléctricos.

ÍTEM 2: Conocimiento versus especialidad

1. ¿Cuál es su opinión respecto al plan de estudios que plantea el ministerio para la especialidad de electricidad? ¿que prima en este currículum?
2. ¿Cómo crees que la formación general en 1º y 2º medio en física puede favorecer la formación de especialidad en electricidad?

3. ¿Cómo estructuraría la formación inicial (1° y 2°) de los y las estudiantes hacia la especialidad de electricidad?
4. ¿Qué contenidos curriculares presentan mayor dificultad para los estudiantes de la especialidad de electricidad? ¿A qué cree que se deban estas dificultades?
5. ¿Qué conocimientos previos deberían ser necesarios como base para llegar a la especialidad de electricidad?
6. ¿Será necesario conocer y aplicar el concepto de onda electromagnética para abordar la especialidad de electricidad? ¿por qué?
7. ¿Cuáles son los procedimientos o sistemas que permiten actualmente la evaluación de las competencias en los estudiantes de especialidad?
8. Bajo estos procedimientos o sistemas de evaluación ¿existen dificultades para llevarla a cabo y para identificar si la competencia fue lograda?

A3: Instrumentos confeccionados: Cuestionario de OA y actividades relacionadas

Estimad@s profesor@s a modo de completar las entrevistas les solicitamos completar la siguiente tabla, las instrucciones se encuentran más abajo. Esta actividad es completamente voluntaria por lo que queda a su disposición ayudarnos, sin ánimo de sobrecargar sus horarios, les pedimos de la mejor forma que completen con sus ideas (no es necesario que sean actividades totalmente planteadas), estas serán consideradas para la creación de una articulación en física debido a que es nuestro tema de Seminario, creemos que ustedes son la primera fuente donde basarnos para realizar este trabajo ya que ustedes son quienes se realizan la labor dentro de este tipo de educación.

Agradecemos mucho poder realizar esta instancia de dialogo y creemos que puede ser muy provechosa.

Recogida de información: Parte II de entrevista.

Instrucciones

- Proponga algunas actividades para los objetivos de aprendizaje de física de 1° y 2° Medio que considere propicias para una formación inicial de técnicos mando nivel medio de Electricidad.
- Cualquier mejora o critica, favor escribirlas en observaciones.
- Al finalizar sus propuestas de actividades, enviar su respuesta a los siguientes correos:

ismael.cornejo@usach.cl

adolfo.donosos@usach.cl

Para 1° Medio

Objetivos de Aprendizajes Física (Bases Curriculares 2011)	Actividades propuestas de articulación con la especialidad de Electricidad. Considere los OA en los que observa una relación directa con algunos contenidos, habilidades o competencias presentes en la formación de especialidad.
OA9: Demostrar que comprende, por medio de la creación de modelos y experimentos, que las ondas transmiten energía y que se pueden reflejar, refractar y absorber, explicando y considerando: >>Sus características (amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación, entre otras). >>Los criterios para clasificarlas (mecánicas, electromagnéticas, transversales, longitudinales, superficiales).	
OA10: Explicar fenómenos del sonido perceptibles por las personas, como el eco, la	

<p>resonancia y el efecto Doppler, entre otros, utilizando el modelo ondulatorio y por medio de la experimentación, considerando sus:</p> <ul style="list-style-type: none"> >>Características y cualidades (intensidad, tono, timbre y rapidez). >>Emisiones (en cuerdas vocales, en parlantes e instrumentos musicales). >>Consecuencias (contaminación y medio de comunicación). >>Aplicaciones tecnológicas (ecógrafo, sonar y estetoscopio, entre otras). 	
<p>OA11: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> >>Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz. >>Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras). >>La formación de imágenes (espejos y lentes). >>La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros). >>Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros). 	
<p>OA12: Explorar y describir el funcionamiento del oído y del ojo humano, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> >>La recepción de ondas sonoras y luminosas. >>El espectro sonoro y de la luz visible. >>Sus capacidades, limitaciones y consecuencias sociales. >>La tecnología correctiva (lentes y audífonos). 	
<p>OA13: Describir el origen y la propagación, por medio del modelo ondulatorio, de la energía liberada en un sismo, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> >>Los parámetros que las describen (epicentro, hipocentro, área de ruptura, magnitud e intensidad) >>Los tipos de ondas sísmicas (primarias, secundarias y superficiales) >>Su medición y registro (sismógrafo, escalas sísmicas) 	

<p>>>Sus consecuencias directas e indirectas en la superficie de la Tierra (como tsunamis) y en la sociedad</p> <p>>>Su importancia en geología, por ejemplo, en el estudio de la estructura interna de la Tierra.</p>	
<p>OA14: Crear modelos que expliquen los fenómenos astronómicos del sistema solar relacionados con:</p> <p>>>Los movimientos del sistema Tierra-Luna y los fenómenos de luz y sombra, como las fases lunares y los eclipses.</p> <p>>>Los movimientos de la Tierra respecto del Sol y sus consecuencias, como las estaciones climáticas.</p> <p>>>La comparación de los distintos planetas con la Tierra en cuanto a su distancia al Sol, su tamaño, su período orbital, su atmósfera y otros.</p>	
<p>OA15: Describir y comparar diversas estructuras cósmicas, como meteoros, asteroides, cometas, satélites, planetas, estrellas, nebulosas, galaxias y cúmulo de galaxias, considerando:</p> <p>>>Sus tamaños y formas.</p> <p>>>Sus posiciones en el espacio.</p> <p>>>Temperatura, masa, color y magnitud, entre otros.</p>	
<p>OA16: Investigar y explicar sobre la investigación astronómica en Chile y el resto del mundo, considerando aspectos como:</p> <p>>>El clima y las ventajas que ofrece nuestro país para la observación astronómica.</p> <p>>>La tecnología utilizada (telescopios, radiotelescopios y otros instrumentos astronómicos).</p> <p>>>La información que proporciona la luz y otras radiaciones emitidas por los astros.</p> <p>>>Los aportes de científicas chilenas y científicos chilenos.</p>	
<p>Observaciones</p>	

Para 2° Medio

Objetivos de Aprendizajes Física (Bases Curriculares 2011)	Actividades propuestas de articulación con la especialidad de Electricidad. Considere los OA en los que observa una relación directa con algunos contenidos, habilidades o competencias presentes en la formación de especialidad.
OA9: Analizar, sobre la base de la experimentación, el movimiento rectilíneo uniforme y acelerado de un objeto respecto de un sistema de referencia espaciotemporal, considerando variables como la posición, la velocidad y la aceleración en situaciones cotidianas.	
OA10: Explicar, por medio de investigaciones experimentales, los efectos que tiene una fuerza neta sobre un objeto, utilizando las leyes de Newton y el diagrama de cuerpo libre.	
OA11: Describir el movimiento de un objeto, usando la ley de conservación de la energía mecánica y los conceptos de trabajo y potencia mecánica.	
OA12: Analizar e interpretar datos de investigaciones sobre colisiones entre objetos, considerando: >>La cantidad de movimiento de un cuerpo en función del impulso que adquiere. >>La ley de conservación de cantidad de movimiento (momento lineal o momentum).	
OA13: Demostrar que comprenden que el conocimiento del Universo cambia y aumenta a partir de nuevas evidencias, usando modelos como el geocéntrico y el heliocéntrico, y teorías como la del Big-Bang, entre otros.	
OA14: Explicar cualitativamente por medio de las leyes de Kepler y la de gravitación universal de Newton: >>El origen de las mareas. >>La formación y dinámica de estructuras cósmicas naturales, como el sistema solar y sus componentes, las estrellas y las galaxias. >>El movimiento de estructuras artificiales como sondas, satélites y naves espaciales.	
Observaciones	

A4: Consentimiento informado para cuerpo docente entrevistado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo....., autorizo a utilizar mis opiniones para fines de la investigación actualmente en desarrollo, que llevan a cabo los estudiantes Ismael Cornejo Parraguez y Adolfo Donoso Donoso con cédulas de identidad 18.660.815-1 y 18.497.588-2 respectivamente, en el marco de su trabajo de tesis, de la carrera de Licenciatura/Pedagogía en Física y Matemática de la Universidad de Santiago de Chile.

.....

Firma

Santiago, ____ de _____ de 2019

A5: Pauta de Validación de la propuesta de articulación curricular

PAUTA DE VALIDACIÓN PARA PROPUESTA DE ARTICULACIÓN CURRICULAR

Observador(a):

Ítems que evaluar:

- 1. Adecuación al contexto:** Este ítem considera aspectos relacionados al contexto de la unidad de análisis, abordando el tipo de establecimiento, el rol docente en las formaciones de la educación media y las percepciones del estudiantado.
- 2. Contribuciones al vínculo curricular entre formaciones:** Este apartado alude a los elementos curriculares de ambas formaciones que pueden tener un vínculo claro. Además, se extrapola a las necesidades sentidas de buscar instancias de relaciones entre docentes de ambas especialidades.
- 3. Desarrollo de competencias:** Las competencias científicas y laborales son consideradas por la propuesta. Su desarrollo será acorde a los elementos recopilados por las vivencias docentes

Instrucciones

Marque con una X la casilla que más se acerque a su opinión de acuerdo a la escala presente en la tabla, donde 4 **Completamente de acuerdo**; 3 **De acuerdo**; 2 **En desacuerdo**; 1 **Completamente en desacuerdo**.

Ítem 1. **Adecuación al contexto.**

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta es adecuada al contexto educativo de las y los estudiantes.				
La propuesta aporta a la transición del estudiantado entre 2° y 3° medio respecto a su toma de decisión.				
Las clases pueden realizarse en el tiempo estimado por el plan de estudios vigente (horas de libre disposición).				
Alguna de las especialidades ofertadas por el establecimiento tiene relación con la propuesta.				

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

--

Ítem II: **Contribuciones al vínculo curricular entre formaciones.**

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta y planificación permite el trabajo entre pares de distintas formaciones.				
Son consideradas las necesidades de ambas formaciones para el desarrollo de la propuesta.				

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

Ítem III: **Desarrollo de competencias.**

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta logra promover las habilidades, conocimientos y actitudes acordes al Currículum vigente.				
Las actividades en la clase exigen que cada estudiante ejercite ciertas habilidades o manipule objetos para aprender.				
Las competencias científicas se ven potenciadas en la propuesta.				
Se facilita la adquisición de competencias laborales (electricidad).				

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

A6: Resultados de la investigación

Percepción de la EMTP

- Criticas:

“En general el mundo TP, donde tiene más problemas es en el plan general, y uno de los casos es el tema de Historia y Lenguaje” (E4)

“En el fondo, qué es lo que yo siento que se hace en los colegios, siento que se ha venido haciendo lo mismo con algunas adecuaciones del módulo nuevo, pero no veo grandes cambios, que es lo que proponía este ajuste curricular como una contextualización de acuerdo a todos estos cambios tecnológicos que han sucedido” (E4)

“Tiene que servir porque si no sacarían mala teoría y tendríamos pura práctica, que es lo que están pretendiendo hoy en día las autoridades del gobierno, que les enseñemos pura práctica, práctica y práctica, y es mano de obra barata y en realidad eso es porque se han desaparecido una cantidad enorme de asignaturas” (E3)

“Difícil pasar teoría acá en el aula” (E2)

“Lamentablemente el mundo TP ha sido un mundo aislado, de hecho, nótese que somos clasificados como formación diferenciada versus la formación general, y no nos ayuda mucho la base de la formación general para sustentar esta formación diferenciada que sin duda es preparación para el campo laboral, y mueve a Chile” (E4)

“Me sirve re poco que el cabro sepa el fundamento de cómo encendió la ampolleta, de cuáles son los electrones que entraron, por qué más y por qué menos, ¡No! ¿prendió o no? Si listo se acabó” (E1)

“Veo que el Ministerio de Educación tiene al TP por un asunto histórico. O sea, a ellos les interesa más ser, lo que veo yo científico humanista que la educación TP” (E5)

“Eso va a darle tiraje, un poco más, al tema TP en Chile porque por años hemos sido el patio trasero del Ministerio, por años, con maleza y todo” (E4)

- Proyecciones

“donde ellos sean capaces de realizar una instalación domiciliaria, partiendo de cero, pueden instalar un motor, monofásico o trifásico, en distintas condiciones, lo que practican es lo que ellos hacen” (E4)

“Les da a los alumnos, a una edad temprana, un oficio (...) la experiencia me ha mostrado que a los chiquillos les va relativamente bien en la vida, porque nosotros pertenecemos a un sector,

a un segmento del país, con escasos recursos, entonces los chiquillos a la mayoría le dan este plus de poder entrar a trabajar y después ver si poder estudiar, yo hallo que está muy acertado que los chiquillos tengan un oficio en esta etapa de la vida” (F2)

“Una serie de protocolos que tienen que seguir en este colegio los del área eléctrica y hay que saber argumentar y tener bases de lo que se está diciendo, o sea, no se pueden equivocar y a parte que los demás cuando ustedes están delante se supone que la persona que está ahí no sabe nada, y que ustedes tienen que tener la capacidad de convencerlo de que lo que están diciendo está correcto y que lo entienda que así es” (F1)

“Acá lo que prima es que salga el chico y sepa hacer directamente la práctica, sepa hacer una instalación, un proyecto” (E2)

“Porque el cabro cuando da la prueba PSU, obviamente va a dar la prueba de Física si quiere esa carrera, pero esa física la tuvo que hacer en un preuniversitario obligado, porque en tercero y cuarto no hay física” (E1)

“Ahora, qué bueno que algunos continúen estudios superiores, ojalá todos lo pudieran hacer, pero sabemos que no es así, la realidad nos dice otra cosa, son pocos los que continúan estudios superiores, y los que lo hacen, qué bien por ellos, y normalmente les va bien, se esfuerzan un poco al comienzo porque tienen algunas diferencias con respecto a otros liceos, pero después se afirman y quedan a la par” (E4)

“Lo único que veo es que lo que estamos sacando es gente, mano de obra barata, o sea que ellos sean, simplemente ‘pásame esto, pásame esto otro’. Eso es lo que te enseñan, es decir no le veo otro; para los TP desgraciadamente es así, como los ayudantes de maestros” (E4)

- Percepción sobre el estudiantado

“El tema de analizar con ellos, es una habilidad que está descendida, viene muy descendida en ellos” (E4)

“Acá en el colegio no tienen esos laboratorios, y sería super ideal porque la mayoría de los chicos acá son chicos que tienen que verlo o que tienen que poner las manos para poder imaginarse lo que están pensando” (E2)

“Porque los chiquillos recién empiezan a saborear ahí lo que están aprendiendo y para que les sirve. Antes no lo ven yo por lo menos lo percibo así” (E3)

“Cuesta trabajar con ellos el tema del compromiso, de la puntualidad, las cosas hay que hacerlas cuando se les pide, no cuando él quiera hacerlas, pero eso es un problema del primer semestre de tercero, segundo semestre de tercero ya tiene claro el tema de seguridad y puntualidad” (E4)

“Porque los jóvenes hoy en día son muy inquietos y pasan muy pegados al teléfono y eso hace que cuando uno les pasa la teoría se da muy complicado explicarla, y uno trata de explicarlo, pero no, están pegados al teléfono, no te pescan” (E2)

“Los chiquillos aquí, si uno no les dice lo que tienen que hacer, no lo hacen, no tienen iniciativa, si uno no les dice, prende el computador, ellos no lo hacen” (E2)

“Por los aprestos, los chiquillos: aah que lata los aprestos, que lata. Yo veo eso, de hecho, yo les hago un apresto de Autocad y lo chiquillos vienen y para ellos es un recreo” (E2)

“Porque como que hay chicos que no están ni ahí con la carrera y otros que están full interesados y que me llenan la clase de preguntas” (E2)

Currículum

- Vacío y/o discontinuidades

“En el anterior estaba Electricidad, estaba sonido y luz y electricidad y yo encontraba que esa combinación era como perfecta y para nosotros mayor aún porque tú le enseñabas a conocer los instrumentos, a conocer las resistencias, a armar circuitos simples y estaba electricidad y magnetismo descriptivo. Ese ajuste curricular no lo entendí mucho porque también servía harto, entonces eso yo creo que fue en desmedro de nosotros” (F1)

“Ellos buscaban el objetivo de pasar todos los contenidos, no importa cómo se pasaban. Pero nosotros también insistimos en que aparte de ver eso, el fin último para mi es que se desarrollen más habilidades para trabajar con método científico, porque con el número de horas es muy escaso, más buscar la habilidad de razonar en física, la física por razonamiento” (F1)

“No veo ningún contenido en 1° y 2° que sea para que les sirva como base en electricidad” (F2)

“Acá en el colegio es un 70% de práctica y un 30% de teoría” (E2)

“Acá había dos módulos súper importantes: mediciones, análisis de circuitos eléctricos, donde se veía realmente la electricidad, su comportamiento, los circuitos de corriente continua, corriente alterna, circuitos en serie, paralelos, qué pasa con la resistencia, con la corriente, con la tensión, etc. Un módulo completísimo, magnetismo me parece que también entraba, corrientes trifásicas, pero se desapareció y otro igual, pero abocado a la parte electrónica, medición y análisis de circuitos y componentes electrónicos” (E3)

“Que nosotros tengamos más de 15 años sin ninguna actualización curricular, y dicen que la tecnología cambia todos los años, y nosotros tenemos 15 años sin ningún cambio” (E4)

“Hoy día lo considero con muy poco sustento teórico, muy tijeiteado, muy recortado, porque hoy en día no se habla mucho de conocer, analizar, hoy en día se habla más de instalar,

conectar, verificar, medir, pero no está lo que siempre se nos pide, que generemos un estudiante crítico, reflexivo (...) entonces hoy día con el recorte de los módulos, con la rebaja que tuvimos de las horas en el plan de estudios, la verdad que si antes estaba lejos, hoy estamos a años luz” (E4)

“Que pena que en nuestro ajuste curricular no mencione en ninguna parte la energía fotovoltaica” (E4)

- Referencias Curriculares

“Donde más existe la falta de tiempo en segundo medio es demasiado extenso (...) van a ver trigonometría que, hasta el año, la reforma anterior, también te limitaba porque tu no podías, tenía que ver y trabajar vectorialmente en una sola dirección o sea plano horizontal o vertical” (F1)

“Le insisto, la relación de la segunda Ley de Newton llévenla a electricidad a la ley de los circuitos a la Ley de Ohm es absolutamente análoga” (F1)

“A los chiquillos les cuesta mucho razonar y relacionar” (F2)

“En el medidor, qué se mide, cuál es la unidad de medida, que no es otra unidad de medida, sino que es un múltiplo del Joule tiene toda esta cantidad de Joule” (F1)

“Para mí las habilidades físicas son aplicación, síntesis y el otro análisis. Yo creo que en Física si no trabajai con esas habilidades lo que logres con los chiquillos es poco” (F1)

“En este currículo prima el instale, conecte, ponga en funcionamiento, hágalo así, hágalo easy, ya no importa si no entiende por qué ese motor está girando el eje, porque usted lo instalo y conecto bien, desde el punto de vista eléctrico, hizo el dimensionado de los conductores, coloco en funcionamiento, y el motor le funciona, listo” (E4)

“Nosotros trabajamos con los aprendizajes esperados, los AE, y para ello hay varias formas de lograrlo, o sea, depende un poco, acá todo es práctico” (E4)

“Más se privilegia sin duda, en las empresas es el tema de las famosas habilidades blandas, que el chico sea puntual, que el chico este llegando a la hora, que asista constantemente, que se pueda exponer sin ponerse nervioso, que sienta confianza que se sienta seguro” (E4)

“Que el chico desarrolle la habilidad de usar siempre implementos de seguridad, y que tenga esa predisposición de que no importa que se demore un poco más, pero que se ponga los guantes, no importa que se demore un poco más, pero que se instale sus zapatos de seguridad” (E4)

“En ninguna parte del programa dice: explique los fundamentos de por qué el motor gira. No, que es lo que le interesa al programa en el aprendizaje, el cableado, la canalización, cómo se

conectó, la protección echó a andar, funcionó, encendió la luz verde, la luz piloto, está energizado, se acabó” (E1)

“O sea, hay algunas habilidades que nosotros le llamamos de empleabilidad, que son el vocabulario, el concepto técnico, la vestimenta, la presentación personal, la higiene personal” (E1)

Transición curricular del estudiantado

- Transición Curricular desde FG a FD y FG.

“La transición tenemos que prepararlos para esa transición en alguna medida, pero el cambio igual lo sienten un poco” (F1)

“La transición es compleja porque el alumno pasa de un sistema como más estricto, como lo están preparando para el mundo del trabajo” (F1)

“Es que te vuelvo a insistir nosotros, el programa viene establecido no podemos agregar ni quitar ningún contenido” (F2)

“Entonces el recorrido que se comienza a hacer ahí con estos aprestos, esta formación o esta vinculación desde la física de 1° y 2° hacia el área TP sin duda, yo considero que es importante” (E4).

- Selección de estudiantes para especialidad

“En segundo medio hay encuestas, sé que eso lo hacen a nivel directivo, jefe de especialidad es el encargado de aplicar ese tema, hay un filtro también que es por notas (...) bueno la asistencia para algunos casos para el tema del dual” (E4)

“Nos explicaron hace como tres semanas que toman varias notas, la opinión del profesor jefe, notas de tecnología, las notas del apresto de electricidad, notas de neumática y de PLC. Todas esas notas las conllevan ahí a una formula y de ahí salen los puntajes para cada alumno y dicen ya yo me quedo con esto, y también tiene mucho peso la primera elección que hayan puesto los chicos” (E2)

- Toma de decisiones o elección de especialidad

“Para que un alumno elija una especialidad en el caso de nuestro suponte, aquí hay telecomunicación, electrónica y electricidad, en la medida que el alumno este más informado de conceptos eléctricos va a tener más claridad hacía que especialidad elegir” (E1)

“Unos aprestos, que se llaman, donde los van guiando, donde van encajando más ellos, qué es lo que más les gusta más, y otros alumnos ya llenamente vienen porque el papá estudio aquí y ello quieren estudiar eso, como influencia” (E5)

“Si los influncian mucho los profesores, los alumnos, los compañeros, sus pares mejor dicho y sus papás. O sea, hay muchos papás que salieron de este colegio y dicen oye sabí que yo estudie eso, anda a estudiar eso (...) Entonces los papás aquí son un pilar importante para elegir especialidad y el colegio en sí” (E2)

“En qué sentido que el cabro este más informado para elegir, técnicamente hablando, que el cabro diga, por ejemplo, yo voy a estudiar telecomunicaciones porque resulta que los fundamentos eléctricos me sirven para el celular. Entonces, el cabro ya no está, así como (...) voy a ver cómo me va, no po, yo estoy claro, voy a estudiar electricidad por esto, voy a estudiar electrónica por esto” (E1)

“Acá no se conoce la especialidad antes de entrar netamente, aquí los chiquillos lo que hacen, le hacen elegir por los comentarios que dicen sus compañeros superiores o los mismos profesores” (E2)

“Acá en el Liceo desde primero medio, hay aprestos de las especialidades, en segundo medio ya es más fuerte la campaña, en primero medio solo se nombran. Cada año se hace un puertas abiertas de las especialidades donde se muestra el colegio, tanto al exterior como al interior, entonces todos los cursos recorren las especialidades con una pauta donde ellos son evaluados, chequean y preguntan, se hace una inducción de lo que es cada módulo, los mismos estudiantes son los que exponen, ellos les cuentan sus experiencias, entonces acá están las posibilidades, nadie llega a la electricidad por ejemplo sin saber” (E4)

- Conocimientos previos de la Especialidad.

“Bueno para llegar a la especialidad de electricidad es necesario que conozcan lo básico ya, que estamos hablando de circuitos eléctricos, de cómo, de lo qué es una carga eléctrica, que es un Amper, qué es un Volt, qué es una resistencia. Todo lo que conlleva los circuitos alternos y corriente continua” (E2)

“Lo qué es voltaje, corriente, potencia, resistencia, ley de Ohm, circuito serie, paralelo, mixto, mallas eléctricas, etc.” (E5)

“Manejar lo que son las corrientes continuas, las corrientes alternas y en eso se caen hartó” (E2)

Articulación curricular

- Vínculos entre contenidos de la FG de Física y la FD Electricidad

“En ese apresto los chiquillos ven como que es electricidad y eso también a mí me ha servido. Porque cuando yo vi la ley de Newton yo les decía a que se parece, a qué relación se parece, directamente, la proporcionalidad, la causa, el efecto y allí para que relacionaran con la ley de Ohm” (F1)

“Nosotros en educación tecnológica en primero y en segundo hacíamos todo. Una base de electricidad, todas las nociones de electrostática entonces para que ellos vieran como se carga un cuerpo” (F2)

“Lo relacionamos que también la energía eléctrica, que no es igual a la energía cinética y potencial, que es por movimiento y por altura, en este es el movimiento de electrones y que no se mide en Joule, sino que en Kilowatts hora” (F2)

“Nosotros vemos el sistema internacional de medidas, que de alguna manera les facilita para que más adelante, por qué la intensidad de corriente se mide en Ampere, de dónde surge el Ampere o por qué la resistencia se mide en Ohm, eso nosotros lo vemos en transformación de unidades y vemos en el sistema internacional los múltiplos y submúltiplos de las unidades en general” (F2)

“Todo lo que es la generación de energía, lo que es el tema de energía propiamente tal, lo que es el tema de circuitos serie y paralelo, lo que es campo eléctrico, lo que es cargas eléctricas, ya que nosotros dependemos del electros, ellos saben que dependen del electrón, pero todo eso creo que debería tratarse, nosotros con Física como como partner, o sea, debería haber muchos más vínculos” (E4)

“Trabajo y potencia se relacionan con la electricidad, unidades de medidas, hay muchos nexos que se unen” (F1)

“Vemos el sistema de unidades, el sistema internacional y los múltiplos y submúltiplos, porque después ellos los van a tener que ocupar” (F2)

“Porque creemos que mecánica les da la base a todas las áreas” (F1)

“Pero que ellos tengan la idea de que la energía es un movimiento de electrones” (F2)

“Bueno lo que decíamos de ondas, el espectro electromagnético también tiene que ver con esa parte que vemos en ondas en primero medio cuando vemos el concepto de sonido y vemos ondas y después la frecuencia y el período, con los osciloscopios también pueden ver frecuencia y período” (F2)

“Por ejemplo la luz en telecomunicaciones en todo lo que es fibra óptica y yo se los digo ustedes esto lo van a seguir usando, ondas en electrónica con el osciloscopio” (F1)

“Ya lo que es necesario para el área telecomunicaciones tienen que saber lo que es una onda electromagnética sobre todo en las frecuencias en que se manejan” (E2)

“Yo tengo dos segundos en este minuto este año, a los que les hago Educación Tecnológica y yo estoy hace rato preocupado y trato de ocuparme en los tiempos libres de formarme. El tema de las celdas fotovoltaicas, por ejemplo, y de paneles solares para calentar el agua de las energías eólicas me he informado bastante al respecto y un día encontré un video y les propuse a los chiquillos que lo viéramos, lo vimos un video de cómo hacer una celda fotovoltaica casera una celda, una pila en el fondo” (E3)

“Entonces ahí falta un poco el sustento teórico del campo magnético, con bobinas, en donde poder ver que un pedazo de fierro yo lo puedo hacer girar con un par de bobinas y ahí tendrían el efecto del motor” (E4)

- Necesidad de articular

“Entonces que mejor que se articulará el plan de física para la enseñanza técnico profesional sería ideal, y como, buscando todos aquellos contenidos que fueran comunes a todas las áreas, el área eléctrica, mecánica, metal mecánico, de acuerdo a las ramas de la enseñanza técnico profesional. Sería ideal porque si ya se consiguió eso que los chicos ahí los evalúen en forma diferenciada porque no articularlo también en forma diferenciada” (F1)

“El método científico se puede aplicar a cualquier actividad digamos de taller (...) la lógica es que ellos siguieran un método científico para trabajar en lo que ellos van a hacer después” (F1)

“Entonces, yo creo que el método que nos da la ciencia que es el método científico es base para toda esta área técnico profesional porque tiene que tener un método de trabajo el alumno al final” (F1)

“Un nivel en primero medio de como un inicio de electricidad con luz y sonido y en segundo medio se rematará con un poquito más arriba con circuitos mixtos, cosa que llevara una base que yo creo que es casi válida para todas las especialidades del área TP” (F1)

“Es que yo creo que la enseñanza técnico profesional como insisto, tiene base la Física” (F1)

“No hay que pasar lo del Ministerio y pasarlo a la especialidad, sino es como yo adecuo lo que tengo que pasar del ministerio para que me sirva para la especialidad, por ahí va el tema, no es que yo tengo que hacer más esto otro, no, veo estas dos cosas y como estas dos cosas yo le entrelazo y saco lo que realmente me sirve para sustentar la especialidad” (E4)

“Algo básico que se necesita para cualquier eléctrico o electrónico son las ciencias básicas” (E2)

“Entonces creo que si tuviesen laboratorios, donde ellos pudieran desarrollar estas prácticas sería un gran plus para la especialidad, o sea, realmente habría una buena vinculación ahí desde el plano general a través de esta asignatura puntual de Física, especialmente para el sector eléctrico” (E4)

“La formación inicial partiría en 2° medio a nivel de enseñanza media, la partiría en 2° medio con una muy buena base en 1° medio de fundamentos eléctricos, ya, para mí la carrera debería tener tres años” (E1)

“Porque electricidad tiene mucho de la física, los eléctricos tienen mucho de fórmulas, de campos eléctricos, de magnetismo de muchos fenómenos que solamente se pueden evidenciar en laboratorios” (E4)

“Entonces si se profundiza desde la física, sin duda cuando llegamos acá a la especialidad sería un gran aporte. Estoy seguro de que es así, muchos fenómenos eléctricos tienen su fundamento en la física, entonces sería un aporte, especialmente para los eléctricos” (E4)

“Aprovechar todos estos ajustes para ver como que cosas de 1° y 2° me sirven como sustento ya una mirada como colegio, ya no una mirada como especialidad sino como colegio para sustentar las especialidades y potenciarlas” (E4)

Experiencias del trabajo docente

- Prácticas pedagógicas.

“Nosotros más que nada los hacemos pensar” (F2)

“No importa que lo busquen en Youtube el ejercicio, si yo lo que voy a evaluar es cuál es la capacidad de ustedes que tienen de argumentar y explicar el ejercicio, si realmente entendieron el procedimiento” (F1)

“Yo por lo menos he logrado que se vayan interesando y que contextualicen. O sea, que se acostumbren a contextualizar, esto aquí, la física no es de estas cuatro paredes” (F1)

“Energía cinética y potencial de alguna manera yo en algún momento cuando les hablo de los tipos de energía que existen, me detengo ahí en la parte de la forma en que se produce la energía eléctrica y les pregunto siempre ¿Qué porcentaje de la electricidad de ocupan en Chile es dada por las termoeléctricas, hidroeléctricas? Entonces me dicen un 80% y no po son un curentitanto y ahora han aumentado las centrales eólicas” (F2)

“De hecho en la entrada ahí tiene una hoja que tiene 15 indicadores que son los que se evalúan en el taller, para todos los trabajos” (E4)

“Entonces la próxima clase traigan los materiales y lo vemos aquí, los materiales que vimos en el video, todos los materiales estaban al alcance en la misma casa, que el cartón, que es aluminio que ocupan en las cocinas ahora las mamás, pedazo de madera, cartón, una esponja de lavado de ollas y lo más raro era el sulfato de cobre, pero eso es fácil de comprar en las ferreterías y si es cierto tengo tres muestras ahí (...) No se olvide traer mañana sus celdas fotovoltaicas para la evaluación y tienen que contar ellos en una hojita resumiendo ahí, la experiencia que tuvieron, que cómo se sintieron haciendo esa actividad, Cómo estuvieron los roces con los compañeros, si acaso hubo tolerancia o no, el respeto” (E3)

“Por eso se pasa más práctica porque es donde ponen más atención y donde pueden poner las manos y donde dejan el teléfono de lado y empiezan a hacer la práctica” (E2)

- Relación entre docentes.

“Existe la necesidad, pero no hay una conversación digamos de mutuo acuerdo, para ver qué cosas te sirven de lo que yo voy a hacer con respecto a lo tuyo o viceversa” (E1)

“Porque la crítica siempre que ellos siempre nos hacen es que ellos tienen que pasar un currículo que es muy extenso y por lo tanto no podemos hacer esto otro que es para la especialidad” (E4)

“También lo que docentes del plan general no se involucran mucho con el plan diferenciado, como que ellos tienen su isla también” (E4)

“No hay comunicación profesor-profesor, pero indirectamente en los programas indican que hay que hacer, por lo tanto, ¿qué es lo que falta? Falta la exposición física de las personas, de los profesores, de los docentes que se coloquen de acuerdo. (E1)

A7: Resultados cuestionario de apreciación de vínculos entre OA y especialidades.

- Profesoras de Física (se omiten OA en blanco).

Para 1° Medio

<p>Objetivos de Aprendizajes</p> <p>Física</p> <p>(Bases Curriculares 2011)</p>	<p>Actividades propuestas de articulación con la especialidad de Electricidad.</p> <p>Considere los OA en los que observa una relación directa con algunos contenidos, habilidades o competencias presentes en la formación de especialidad.</p>
<p>OA9: Demostrar que comprende, por medio de la creación de modelos y experimentos, que las ondas transmiten energía y que se pueden reflejar, refractar y absorber, explicando y considerando:</p> <p>>>Sus características (amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación, entre otras).</p> <p>>>Los criterios para clasificarlas (mecánicas, electromagnéticas, transversales, longitudinales, superficiales).</p>	<p>Actividades Grupales:</p> <p>1- Uso del celular en aplicación Sonómetro</p> <p>a) Miden a lo largo de una clase los Decibeles de ruido, registrando en una tabla los valores</p> <p>b) Identifican Amplitud de una onda en la pantalla del celular, relacionándola con los decibeles de ruido.</p> <p>2- Uso de celular aplicación Frecuencímetro.</p> <p>a) Identifican en pantalla las variaciones de frecuencia, cuando se emiten sonidos graves y agudos</p>
<p>OA10: Explicar fenómenos del sonido perceptibles por las personas, como el eco, la resonancia y el efecto Doppler, entre otros, utilizando el modelo ondulatorio y por medio de la experimentación, considerando sus:</p> <p>>>Características y cualidades (intensidad, tono, timbre y rapidez).</p> <p>>>Emisiones (en cuerdas vocales, en parlantes e instrumentos musicales).</p> <p>>>Consecuencias (contaminación y medio de comunicación). >>Aplicaciones tecnológicas (ecógrafo, sonar y estetoscopio, entretenimiento, entre otras).</p>	<p>Trabajo experimental en laboratorio de computación</p> <p>- Observan Efecto Doppler en pantalla empleándola como osciloscopio.</p>
<p>OA11: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el</p>	<p>Actividades Grupales</p> <p>1- Refracción de la luz en prismas y materiales transparentes</p>

<p>efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando:</p> <p>>>Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.</p> <p>>>Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).</p> <p>>>La formación de imágenes (espejos y lentes).</p> <p>>>La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros).</p> <p>>>Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros).</p>	<p>a) Relacionan la refracción, reflexión de la luz con la fibra óptica</p> <p>b) Trabajo de investigación de uso y aplicación en fibra óptica.</p> <p>2- Trabajo de investigación en uso de lentes en cámaras fotográficas y de video.</p> <p>Conclusiones importantes referidas a aplicaciones y relación con las diferentes especialidades del área eléctrica.</p>
<p>OA13: Describir el origen y la propagación, por medio del modelo ondulatorio, de la energía liberada en un sismo, considerando:</p> <p>>>Los parámetros que las describen (epicentro, hipocentro, área de ruptura, magnitud e intensidad)</p> <p>>>Los tipos de ondas sísmicas (primarias, secundarias y superficiales)</p> <p>>>Su medición y registro (sismógrafo, escalas sísmicas)</p> <p>>>Sus consecuencias directas e indirectas en la superficie de la Tierra (como tsunamis) y en la sociedad</p> <p>>>Su importancia en geología, por ejemplo, en el estudio de la estructura interna de la Tierra.</p>	<p>1- Relacionan las normas de Seguridad en los Sismos con las Normas de Seguridad Eléctricas.</p> <p>2- Anotan las Normas de Seguridad del Área Eléctrica</p>

Para 2° Medio

<p>Objetivos de Aprendizajes</p> <p>Física</p> <p>(Bases Curriculares 2015)</p>	<p>Actividades propuestas de articulación con la especialidad de Electricidad.</p> <p>Considere los OA en los que observa una relación directa con algunos contenidos, habilidades o competencias presentes en la formación de especialidad.</p>
<p>OA9: Analizar, sobre la base de la experimentación, el movimiento rectilíneo uniforme y acelerado de un objeto respecto de un sistema de referencia espaciotemporal, considerando variables como la posición, la</p>	<p>- Desarrollan guía de ejercicios de velocidad, utilizando la velocidad de la luz y la velocidad del sonido, que</p>

<p>velocidad y la aceleración en situaciones cotidianas.</p>	<p>generalmente son empleadas en la Especialidad</p>
<p>OA10: Explicar, por medio de investigaciones experimentales, los efectos que tiene una fuerza neta sobre un objeto, utilizando las leyes de Newton y el diagrama de cuerpo libre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollan cuadro comparativo entre: <ul style="list-style-type: none"> a) Fuerzas Mecánicas y Fuerzas Eléctricas b) La 2° ley de Newton y la ley de Ohm
<p>OA11: Describir el movimiento de un objeto, usando la ley de conservación de la energía mecánica y los conceptos de trabajo y potencia mecánica.</p>	<p>Realizan cuadro comparativo entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Trabajo Mecánico y Trabajo Eléctrico b) Potencia Mecánica y Potencia Eléctrica c) Energía Mecánica y Energía Eléctrica

A8: Resumen de propuesta para expertos evaluadores.

La investigación realizada en un liceo del sector sur de Santiago arroja resultados que muestran la necesidad sentida por el profesorado de articular la transición del estudiantado entre los cursos de 1° y 2° medio y la especialidad de Electricidad

Propuesta de Articulación Curricular

Vínculo entre la asignatura de Física y la especialidad de Electricidad.

Ismael Cornejo Parraguez – Adolfo Donoso Donoso

Mayo - 2019

INTRODUCCIÓN

La presente propuesta tiene como objetivo contribuir a la Educación Media Técnica Profesional, bajo la necesidad expresada por el cuerpo docente de un vínculo entre la formación general (en la asignatura de física) y la formación diferenciada de Electricidad. El documento muestra, por una parte, algunas recomendaciones para la comunidad educativa como también sugerencias para el profesorado de Física, con el fin de contextualizar algunos contenidos que, a priori, no tiene relación directa con la especialidad de Electricidad.

Por otra parte, la propuesta incluye un Apresto “Tecnocientífico” que idealmente lo realicen docentes que tengan un rol dentro de la enseñanza de la Física, entendiendo que éstos manejan competencias orientadas hacia practicas pedagógicas que fomentan aprendizajes significativos en el estudiantado por sobre el desarrollo de competencias procedimentales vistos en las especialidades.

Es importante señalar que el diseño de esta propuesta nace de una investigación con metodología cualitativa bajo el enfoque de Investigación Basada en Diseño (IBD) que, a través de entrevistas semiestructuras, realizadas a docentes de la especialidad de Electricidad y profesoras de la asignatura de Física, revelan resultados interesantes. Estos resultados se analizaron mediante la técnica de *análisis de contenidos*, en el cual se utilizaron categorías que engloban un marco general de conceptos y subcategorías que abordan de manera más específica las ideas planteadas en los discursos de cada docente. A raíz de lo anterior, se evidencian las necesidades sentidas, destacando: i) articular conocimientos previos necesarios de para la especialidad, ii) vincular las formaciones general y diferenciada, iii) generar instancias de dialogo entre pares y iv) mejorar la toma de decisión de los estudiantes hacia la especialidad mediante una aproximación en los cursos previos.

Finalmente, se recalca que esta propuesta bajo ningún punto de vista busca decidir el qué hacer en las clases por sobre el criterio del docente, sino más bien, busca complementar y enriquecer el rol del profesorado dentro de un establecimiento EMTP, teniendo en consideración que la toma de decisión en la transición del estudiantado hacia la especialidad no tiene una real relevancia.

PROPUESTA DE ARTICULACIÓN CURRICULAR

A partir del análisis general y específico de categorías, surgen las bases para la propuesta de articulación curricular, la cual tiene como objetivo facilitar al estudiantado la toma de decisión en relación a la elección de la especialidad de electricidad, mediante una articulación que considere los conocimientos previos que el profesorado de especialidad plantea como necesarios para las y los estudiantes que ingresen a la especialidad de electricidad.

ELEMENTOS DE LA PROPUESTA

En función de los hallazgos reportados por la investigación, se presentan los elementos esenciales a considerar para formalizar la propuesta de articulación curricular:

- Los profesores de especialidad destacan las deficiencias formativas del estudiantado que ingresa a la especialidad. Estas deficiencias se expresan en términos de habilidades y actitudes (falta de compromiso, proactividad, interés, capacidad de análisis, entre otros), en este sentido la propuesta considera incorporar oportunidades de aprendizaje para el desarrollo de estas competencias.
- El cuerpo docente expresa la necesidad sentida de vincular elementos curriculares en favor de la elección de especialidad. Las y los docentes destacan que los cambios curriculares han traído problemas con respecto a los conocimientos sobre electricidad, ya que el actual currículum de Ciencias Naturales no establece OA en torno a este tema.
- En cuanto a la toma de decisión sobre la especialidad a elegir, el establecimiento promueve un acercamiento a las especialidades mediante aprestos que entregan un valor añadido. En 1° y 2° medio existen seis horas de libre disposición (además de las horas de FG), y el establecimiento, para los aprestos, actualmente utiliza tres horas en 1° medio y dos horas en 2° medio, con el objetivo de que el estudiantado conozca las especialidades. En 1° medio se dictan los aprestos de Neumática y Electricidad, cada uno durante un semestre, en cambio, en 2° medio se distribuyen trimestralmente, efectuándose tres talleres distintos: Electrónica, PLC y AutoCAD. Sin embargo, los profesores de especialidad declaran que estos aprestos no son del todo efectivos ya que el estudiantado, al ingresar a la especialidad aún sigue presentando los déficits anteriormente mencionados.
- Los docentes de ambas formaciones expresan la necesidad de generar una articulación entre las formaciones general y diferenciada que logre vincular tanto competencias como conocimientos previos de los estudiantes, en relación con la especialidad de electricidad.

En otras palabras, las profesoras de la FG muestran interés por contextualizar contenidos hacia la especialidad, y en forma paralela, los docentes de la FD relacionan los conceptos de la especialidad para vincularlos con contenidos de los cursos previos (de la FG).

Estos hallazgos basados en necesidades sentidas se complementan con los nudos críticos descritos en el Capítulo 4 del Seminario de Grado⁶ (Cornejo y Donoso, 2019), los cuales se enfocan, por una parte, en la importancia de contextualizar los aprendizajes en las asignaturas como en módulos, es decir, generar instancias para situar los aprendizajes al contexto del estudiantado. Acorde a lo expresado por los docentes de la FD como de la FG, ambos aplican esta estrategia en sus clases (contextualización), sin embargo, desconocen esta convergencia debido a que no hay instancias de reflexión pedagógica ni trabajo colaborativo entre ambos grupos de docentes. Esto se ve reflejado en el desconocimiento del trabajo de sus pares (no conocen el currículum del otro) y las pocas instancias de interacción en espacios físicos que dificultan aún más esta necesidad de vinculación entre los contenidos y sus clases. Por lo que generar una aproximación entre el profesorado posibilita la idea de considerar a este proceso como un todo, el cual involucra tanto las necesidades del estudiantado como también facilita la toma de decisión ya que se ha alcanzado tanto los conocimientos previos conceptuales como procedimentales en electricidad.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El diseño de la propuesta integra diversos elementos, todos ellos considerando las precepciones del cuerpo docente entrevistado. Ante la necesidad de articular las formaciones general y diferenciada, la propuesta contempla dos partes: una relativa a la FG en Física (desde el enfoque del Aprendizaje Situado) y otra relacionada con el uso de horas de libre disposición, a través de un Apresto con el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Por una parte, dado que 1° y 2° medio el currículum no establece OA referidos a electricidad, en la propuesta incorporan recomendaciones para docentes de la FG (Física), desde el enfoque del Aprendizaje Situado, para contextualizar los contenidos utilizando ejemplos y aplicaciones que sí se relacionen con la especialidad de Electricidad. El detalle de esta parte de la propuesta se presenta en el apartado *propuesta para la formación general*.

Por otra parte, considerando que los docentes expresan que los actuales aprestos que ofrece el Liceo no son del todo eficaces, es que se propone un apresto que vincule los conocimientos

⁶ Cornejo I., Donoso A., 2019. *Propuesta de articulación curricular para la educación técnica de electricidad: la enseñanza de la física como enlace flexibilizador del currículum*. (Tesis) Universidad de Santiago, Chile.

previos necesarios para la especialidad de Electricidad y el desarrollo de competencias más allá de solo lo disciplinar y laboral, fomentando el trabajo colaborativo a través del enfoque ABP. La descripción de este apresto se presenta en el apartado *Apresto "Tecnocientífico" con enfoque ABP*.

En el diagrama 5.1 se presenta una vista general de la propuesta curricular, evidenciando que la parte central y medular de ésta considera los dichos expresados por el profesorado entrevistado. Entendiendo que esta propuesta no es idea de los investigadores, sino una mediación de la percepción tanto del cuerpo docente como de los investigadores.

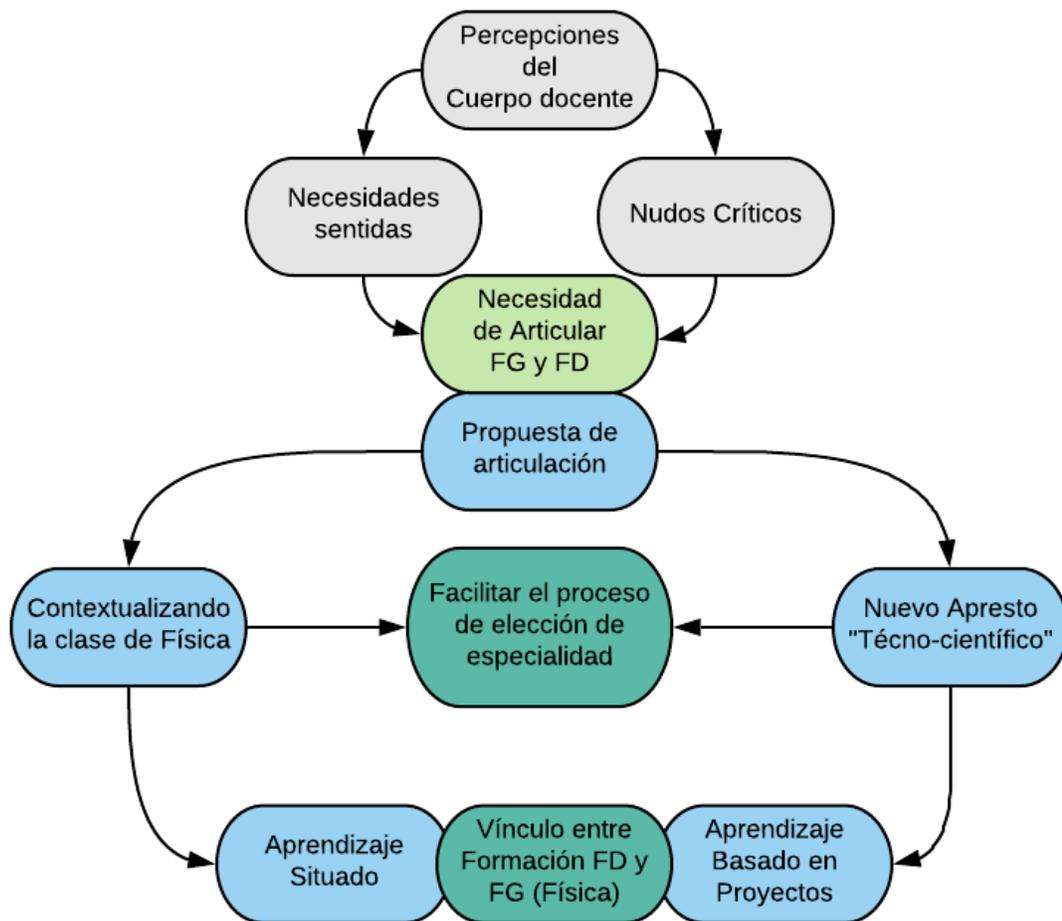


Diagrama 5.1 Esquema general de la propuesta. Elaboración propia.

Propuesta para la Formación General

La primera parte de la propuesta de articulación curricular se relaciona con la FG y la asignatura de Física, la cual tiene un cúmulo de potencialidades que pueden ser orientadas hacia la especialidad de Electricidad. Lo anterior es expresado por ambos grupos de docentes (FG y FD) en las entrevistas realizadas, por tanto, se incluyen aspectos a considerar para docentes de la asignatura de Física con el objetivo de contextualizar aprendizajes con mira hacia la especialidad de Electricidad.

Los contenidos de física estudiados en cursos previos tienen la posibilidad de situarse respecto a vínculos con la especialidad mencionada, para lo cual, es esencial que el aprendizaje tenga lugar en situaciones reales (auténticas) y que estos tengan relevancia para el estudiantado, es decir, que puedan tener relación a lo que harán o puedan servir para su desarrollo (Astete, 2014; Huerta, 2016), generando oportunidades de aprendizaje lo más parecido a las situaciones reales en las cuales las y los estudiantes se desenvolverán, fomentando el desarrollo de competencias orientadas al ámbito laboral. Este *aprendizaje situado* nace como frutos de investigaciones de carácter cualitativo, siendo actualmente una importante referencia para el aprendizaje.

Desde este marco conceptual, lo expresado por las docentes de Física que aluden a la subcategoría de Referencias Curriculares y el cuestionario aplicado posterior a la entrevista (ver Anexo A7), da cuenta de las intenciones de situar (contextualizar) los aprendizajes de la asignatura. Cabe destacar que el cuestionario de apreciación solo fue respondido por las docentes de física pese a que se solicitó a todo el cuerpo docente entrevistado.

A raíz de lo anterior, se mencionan consideraciones para esta **comunidad educativa**:

- Orientar al profesorado de Física sobre el marco conceptual de Aprendizaje Situado.
- Generar instancias de diálogo entre pares para un análisis de vinculación entre contenidos curriculares de 1° y 2° medio con la especialidad de Electricidad, se propone abordar esta temática a través de ferias científicas y/o proyectos escolares que consideren presentaciones del estudiantado de la especialidad de Electricidad y de la FG en la asignatura de Física (Ciencias Naturales en general).
- Incluir en la planificación de clases, instancias de aprendizajes mediante laboratorios, los cuales pueden estar orientados a:
 - Uso de osciloscopio y el análisis de fenómenos ondulatorios.
 - Uso de fibra óptica y las propiedades de la luz.
 - Cada laboratorio debe considerar el uso de elementos de protección personal.

En este sentido, el trabajo en sala es la instancia más apropiada para realizar aprendizaje situado. Considerando que las clases de Física se distribuyen en dos horas semanales y en virtud de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) disponibles para potenciar el aprendizaje, se sugiere al profesorado de la asignatura de Física las siguientes recomendaciones según el nivel de enseñanza:

1° Medio

1. Uso de aplicaciones para dispositivos móviles relacionados con la medición de características del sonido para identificar y reconocer propiedades de las ondas como Amplitud (volumen), Frecuencia (rango audible), Tono (graves y agudos) y Timbre (formas de ondas). Los enlaces pueden obtenerse a través de un lector de códigos QR.

<p>○ Function Generator (Android)</p>		
<p>○ Oscilloscope (Android)</p>		
<p>○ Tone Generator (IOS)</p>		

Tabla 5.1 Recomendaciones de aplicaciones. Iconos recuperados de Play store y App store.

El uso de estas aplicaciones puede ser contrastado con un laboratorio que utilice un osciloscopio para mostrar la onda sinusoidal de la red eléctrica domiciliaria, aplicando los conocimientos desarrollados en clases para calcular la frecuencia y amplitud de la onda, relacionando estos conceptos de frecuencia en corriente alterna y Voltaje (RMS) respectivamente.

- Aportar al desarrollo de la competencia de uso de elementos de protección personal mediante el conocimiento de normas de seguridad en caso de sismos, incluyendo consecuencias desde el punto de vista eléctrico:
 - Apagar equipos conectados a la red domiciliaria.
 - Evitar intervenciones en caso de la caída del alumbrado público.
 - Cuidar a las personas con movilidad reducida.

2° Medio

- Vincular el aprendizaje de la segunda Ley de Newton con la Ley de Ohm, explicando que la que el voltaje puede ser interpretado como una Fuerza Electromotriz, capaz de hacer funcionar un motor. Por otro lado, la resistencia es una propiedad de los materiales al igual que la masa, y la intensidad de corriente está relacionada con un movimiento de particular, similar a lo que ocurre con la aceleración
- Relacionar el contenido de la tercera unidad descrita por las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015a) mediante un cuadro comparativo que vincule:
 - i. Trabajo Mecánico y Trabajo Eléctrico
 - ii. Potencia Mecánica y Potencia Eléctrica
 - iii. Energía Mecánica y Energía Eléctrica
- Contextualizar el análisis de fuerzas mecánicas (Ley de Gravitación Universal) con las fuerzas eléctricas, entendiendo que la interacción entre dos cuerpos a distancia será relacionada con la interacción entre dos partículas con carga. Se recomienda utilizar el siguiente manipulativo virtual como apoyo a la enseñanza ([Enlace⁷](#)).

Todo lo anterior se relaciona con los aprendizajes desarrollados en el Apresto de 1° y 2° Medio que se revisará en el siguiente apartado.

⁷ https://webs.um.es/jmz/www_interacciones/campos/campos.html

Apresto “Tecnocientífico” con enfoque ABP

La idea de generar el Apresto Tecnocientífico es fortalecer aún más el aprendizaje de los conocimientos previos propios de la especialidad de Electricidad, con el propósito de apoyar al estudiantado en esta etapa de transición. Para ello se propone el desarrollo de competencias tanto laborales como disciplinares, existiendo un valor añadido a estas competencias, que sería el trabajo colaborativo. Para abordar esta forma de trabajo, se propone la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos, según Benítez y García (2013) es entendido como una estrategia que relaciona problemáticas del contexto estudiantil con los objetivos de las unidades de aprendizaje. Además, según los autores Collazos, Otero, Isaza, Mora (2016) plantean que aporta beneficios como: i) preparar al estudiantado para la vida laboral, ii) incrementar la motivación en estudiantes y docentes, iii) establecer una conexión entre el aprendizaje y la realidad, y por último aumentar el desarrollo de habilidades sociales y comunicacionales.

Sin embargo, el carácter de esta propuesta no necesariamente busca vincular los proyectos a desarrollar con los OA de 1° y 2° medio ya que como las profesoras de la FG (Física) relatan, no existen contenidos curriculares en común con la especialidad de Electricidad. Aquí, es donde entran los dichos por parte del profesorado de especialidad relativos a los conocimientos previos que el estudiantado debe conocer al momento de ingresar a la especialidad de Electricidad, siendo los siguientes:

- Carga eléctrica
- Métodos de electrización
- Voltaje
- Corriente Continua y alterna
- Resistencia
- Potencia
- Circuitos en paralelo
- Circuitos en serie
- Circuitos Mixtos (Mallas)
- Uso de energías renovables para generar electricidad.

Para abordar estos conceptos dentro del apresto tecnocientífico es que se sugieren ciertos proyectos, destacando que éstos pueden ser a largo, mediano o corto plazo. Considerando que los proyectos dependerán de la decisión docente, pero es necesario recalcar que debe escatimar el desarrollo de competencias tanto científicas como laborales, los cuales puede seguir ciertos lineamientos acotados por parte del profesorado o incluir ideas que surjan del estudiantado referidas a proyectos de Electricidad. Para este fin se referencian algunas secuencias didácticas ya diseñadas o ideas de proyecto, entre ellos:

Curso	Conocimientos previos	Propuesta de Proyectos
1° Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Carga eléctrica • Métodos de electrización 	<ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza de la Electrostática por Medio de la Construcción de Prototipos de Bajo Costo y el Aprendizaje Basado en Proyectos. Se encuentra en el siguiente Enlace⁸.
	<ul style="list-style-type: none"> • Voltaje • Corriente Continua • Resistencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos: Conociendo el Voltímetro, amperímetro y Óhmetro.
	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos en paralelo • Circuitos en serie • Circuito Mixto 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de propuesta didáctica en el subsector de física para NM4 en electricidad. Véase en el siguiente Enlace⁹
2° Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la cuenta de electricidad domiciliaria: ¿Qué nos cobran?
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de energías renovables para generar electricidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de celda fotovoltaica de bajo costo, mencionada por E3.

Tabla 5.2 Propuesta de proyectos para apresto Tecnocientífica. Elaboración Propia.

Para facilitar el entendimiento de la propuesta, se diseñaron videos explicativos que pretenden ayudar a la implementación de las sugerencias para el profesorado de Física y del Apresto Tecnocientífico, además, se contribuye a la accesibilidad de las y los lectores a los enlaces sugeridos a través de códigos QR que mediante un dispositivo móvil permiten ingresar a estas páginas web.

⁸ https://drive.google.com/open?id=1EOfvRTCv_9h_dOaFaugqRZrL7kzsmXBb

⁹ <https://drive.google.com/open?id=1qGIDoshyOjpJQPaRAU534xP3cIYKB-iH>



Manipulativo virtual Fuerzas Eléctricas y Ley de Gravitación Universal.



Construcción de Prototipos de Bajo Costo.



Propuesta didáctica de física para electricidad.



Videos de apoyo implementación.

Como se mencionó desde un principio, la presente propuesta busca complementar y enriquecer el desarrollo de aprendizajes orientados hacia la especialidad de Electricidad, aventurando un Apresto Tecnocientífico que logre el vínculo entre lo curricular y formativo. Es preciso mencionar que todos los docentes entrevistados tienen una gran disposición a aplicar estrategias pedagógicas que fomenten el aprendizaje de las y los estudiantes, por tanto, contribuir a sus prácticas pedagógicas es un reto que el actual modelo de la EMTP debe considerar.

A9: Validación de propuesta a criterio del Departamento de Física.

PAUTA DE VALIDACIÓN PARA PROPUESTA DE ARTICULACIÓN CURRICULAR

Nombre del experto(a): Erika Arriaza C. – Elizabeth García P.

ÍTEMS QUE EVALUAR:

1. **Adecuación al contexto:** Este ítem considera aspectos relacionados al contexto de la unidad de análisis, abordando el tipo de establecimiento, el rol docente en las formaciones de la educación media y las percepciones del estudiantado.
2. **Contribuciones al vínculo curricular entre formaciones:** Este apartado alude a los elementos curriculares de ambas formaciones que pueden tener un vínculo claro. Además, se extrapola a las necesidades sentidas de buscar instancias de relaciones entre docentes de ambas especialidades.
3. **Desarrollo de competencias:** Las competencias científicas y laborales serán entendidas como el grupo que integra de habilidades, actitudes y conocimientos.

INSTRUCCIONES

Marque con una X la casilla que más se acerque a su opinión de acuerdo a la escala presente en la tabla, donde 4 **Completamente de acuerdo**; 3 **De acuerdo**; 2 **En desacuerdo**; 1 **Completamente en desacuerdo**.

Ítem I. Adecuación al contexto.

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta es adecuada al contexto educativo de las y los estudiantes.				X
La propuesta aporta a la transición del estudiantado entre 2° y 3° medio respecto a su toma de decisión para la elección de la especialidad de Electricidad.			X	
Las actividades sugeridas para integrar el Apresto Tecnocientífico pueden realizarse en las dos horas de libre disposición propuestas.		X		
Las actividades sugeridas para integrar el Apresto Tecnocientífico potencia la preparación del estudiante que quiera optar por la especialidad de Electricidad.			X	

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

En el criterio de evaluación 3, no es posible realizarlas debido a que estas horas de libre disposición las tiene asignada la jefe de UTP para otra asignatura.

Ítem II: Contribuciones al vínculo curricular entre formaciones.

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta permite el trabajo colaborativo entre las distintas formaciones, es decir, asignatura de Física y especialidad de Electricidad.				X
Se consideran las necesidades de ambas formaciones para el desarrollo de la propuesta.				X
El Apresto Tecnocientífico facilita el vínculo curricular entre las formaciones (asignatura de Física y especialidad de Electricidad).			X	
El aprendizaje situado en Física (1° y 2° medio) facilita el vínculo curricular entre las formaciones (asignatura de Física y especialidad de Electricidad).			X	

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

Las horas de Física que tienen los alumnos son 2h a la semana solamente y en este momento no hay horas de libre disponibilidad que puedan emplearse para el Apresto Científico y con estas horas se puede solo coordinar actividad interdisciplinaria.

Ítem III: Desarrollo de competencias.

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta logra promover el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes científicas desde la formación general hacia la especialidad de Electricidad.				X
El desarrollo de competencias científicas en la formación general de física (1° y 2° medio) potencian la formación técnica de un eléctrico.			X	
Las competencias laborales se potencian en el Apresto Tecnocientífico.				X
El docente que implemente el Apresto Tecnocientífico necesariamente tiene que ser un profesor de Física.		X		
El docente que implemente el Apresto Tecnocientífico necesariamente tiene que ser un profesor de especialidad.				X

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

Los profesores que realizan los Apostos de Especialidad serían los indicados de realizar este Apresto Tecnocientífico, debido a que estarían en condiciones de dar los conocimientos básicos de Electricidad que necesitan los alumnos para la elección de Especialidad y tienen muy claro el perfil profesional de los alumnos. Además durante este 2° Semestre estos profesores deben implementar un ABP en 1° Medio.

A10: Validación de propuesta a criterio de un docente de especialidad Electricidad.

PAUTA DE VALIDACIÓN PARA PROPUESTA DE ARTICULACIÓN CURRICULAR

Nombre del experto(a): Jaime Moraga Piña

ÍTEMS QUE EVALUAR:

- 4. Adecuación al contexto:** Este ítem considera aspectos relacionados al contexto de la unidad de análisis, abordando el tipo de establecimiento, el rol docente en las formaciones de la educación media y las percepciones del estudiantado.
- 5. Contribuciones al vínculo curricular entre formaciones:** Este apartado alude a los elementos curriculares de ambas formaciones que pueden tener un vínculo claro. Además, se extrapola a las necesidades sentidas de buscar instancias de relaciones entre docentes de ambas especialidades.
- 6. Desarrollo de competencias:** Las competencias científicas y laborales serán entendidas como el grupo que integra de habilidades, actitudes y conocimientos.

INSTRUCCIONES

Marque con una X la casilla que más se acerque a su opinión de acuerdo a la escala presente en la tabla, donde 4 **Completamente de acuerdo**; 3 **De acuerdo**; 2 **En desacuerdo**; 1 **Completamente en desacuerdo**.

Ítem I. Adecuación al contexto.

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta es adecuada al contexto educativo de las y los estudiantes.				X
La propuesta aporta a la transición del estudiantado entre 2° y 3° medio respecto a su toma de decisión para la elección de la especialidad de Electricidad.				X
Las actividades sugeridas para integrar el Apresto Tecnocientífico pueden realizarse en las dos horas de libre disposición propuestas.				X
Las actividades sugeridas para integrar el Apresto Tecnocientífico potencian la preparación del estudiante que quiera optar por la especialidad de Electricidad.				X

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

--

Ítem II: Contribuciones al vínculo curricular entre formaciones.

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta permite el trabajo colaborativo entre las distintas formaciones, es decir, asignatura de Física y especialidad de Electricidad.				X
Se consideran las necesidades de ambas formaciones para el desarrollo de la propuesta.				X
El Apresto Tecnocientífico facilita el vínculo curricular entre las formaciones (asignatura de Física y especialidad de Electricidad).				X
El aprendizaje situado en Física (1° y 2° medio) facilita el vínculo curricular entre las formaciones (asignatura de Física y especialidad de Electricidad).				X

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

--

Ítem III: Desarrollo de competencias.

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta logra promover el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes científicas desde la formación general hacia la especialidad de Electricidad.				X
El desarrollo de competencias científicas en la formación general de física (1° y 2° medio) potencian la formación técnica de un eléctrico.				X
Las competencias laborales se potencian en el Apresto Tecnocientífico.				X
El docente que implemente el Apresto Tecnocientífico necesariamente tiene que ser un profesor de Física.				X
El docente que implemente el Apresto Tecnocientífico necesariamente tiene que ser un profesor de especialidad.			X	

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

C5: También, podría funcionar bien un Docente que realice la signatura de Tecnología.

A11: Validación de propuesta a criterio de la Investigadora en educación.

PAUTA DE VALIDACIÓN PARA PROPUESTA DE ARTICULACIÓN CURRICULAR

Nombre del experto(a): María Paola Sevilla

ÍTEMS QUE EVALUAR:

7. **Adecuación al contexto:** Este ítem considera aspectos relacionados al contexto de la unidad de análisis, abordando el tipo de establecimiento, el rol docente en las formaciones de la educación media y las percepciones del estudiantado.
8. **Contribuciones al vínculo curricular entre formaciones:** Este apartado alude a los elementos curriculares de ambas formaciones que pueden tener un vínculo claro. Además, se extrapola a las necesidades sentidas de buscar instancias de relaciones entre docentes de ambas especialidades.
9. **Desarrollo de competencias:** Las competencias científicas y laborales serán entendidas como el grupo que integra de habilidades, actitudes y conocimientos.

INSTRUCCIONES

Marque con una X la casilla que más se acerque a su opinión de acuerdo a la escala presente en la tabla, donde 4 **Completamente de acuerdo**; 3 **De acuerdo**; 2 **En desacuerdo**; 1 **Completamente en desacuerdo**.

Ítem I. Adecuación al contexto.

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta es adecuada al contexto educativo de las y los estudiantes.		X		
La propuesta aporta a la transición del estudiantado entre 2° y 3° medio respecto a su toma de decisión para la elección de la especialidad de Electricidad.				X
Las actividades sugeridas para integrar el Apresto Tecnocientífico pueden realizarse en las dos horas de libre disposición propuestas.			X	
Las actividades sugeridas para integrar el Apresto Tecnocientífico potencian la preparación del estudiante que quiera optar por la especialidad de Electricidad.				X

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

Se trata de una propuesta interesante y valiosa para el sector de la EMTP ya que permite abordar uno de sus nudos más críticos que es la articulación entre la FG y la FD. Sin embargo, el foco no debiera estar solo en apoyar al proceso de transición de estudiantes a la especialidad de electricidad a través del Aprendizaje situado en la asignatura de Física y el Apresto tecnocientífico, sino también en como continuar desarrollando competencias académicas asociadas a la asignatura de física en los módulos de especialidad impartidos en 3° y 4° medio. La articulación debiera ocurrir a lo largo de toda la enseñanza media, y no solo en los dos primeros años donde el foco esta puesto en la formación general, y no el desarrollo de competencias para el trabajo propiamente tales.

Por otra parte, aunque se trata de una problemática que es transversal a la EMTP, la propuesta está formulada para un establecimiento específico cuyo contexto no está descrito en el documento. En ese sentido, no es posible juzgar su grado de adecuación. Información respecto al número de especialidades impartidas en el establecimiento, además de electricidad, resulta fundamental para anticipar cómo las horas de libre disposición podrían ser distribuidas entre los Apostos Tecnocientíficos de dichas especialidades. Si estas horas están solo enfocadas a la especialidad de Electricidad ocurriría una canalización de estudiantes a esta opción, desestimando la relevancia de las otras ofertas impartidas en el establecimiento.

Ítem II: Contribuciones al vínculo curricular entre formaciones.

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta permite el trabajo colaborativo entre las distintas formaciones, es decir, asignatura de Física y especialidad de Electricidad.		X		
Se consideran las necesidades de ambas formaciones para el desarrollo de la propuesta.				X
El Apresto Tecnocientífico facilita el vínculo curricular entre las formaciones (asignatura de Física y especialidad de Electricidad).				X
El aprendizaje situado en Física (1° y 2° medio) facilita el vínculo curricular entre las formaciones (asignatura de Física y especialidad de Electricidad).				X

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

Como se mencionó anteriormente, la propuesta se limita a los niveles de 1° y 2° medio, sin avanzar en la colaboración que los profesores de Física podrían realizar a los de especialidad en los niveles siguientes. Bajo un esquema de integración curricular, esta colaboración debiera poner foco en la identificación de los contenidos académicos inherentes en los módulos de especialidad y en el apoyo en la planificación de clases para enseñar dichos

contenidos. Se debiera buscar que los módulos de especialidad se conviertan en una plataforma para continuar con el desarrollo de competencias académicas asociadas a la asignatura de física, sin que ello pretenda reemplazar los contenidos propios de la especialidad.

Ítem III: Desarrollo de competencias.

Criterios de evaluación	Escala			
	1	2	3	4
La propuesta logra promover el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes científicas desde la formación general hacia la especialidad de Electricidad.				X
El desarrollo de competencias científicas en la formación general de física (1° y 2° medio) potencian la formación técnica de un eléctrico.				X
Las competencias laborales se potencian en el Apresto Tecnocientífico.		X		
El docente que implemente el Apresto Tecnocientífico necesariamente tiene que ser un profesor de Física.			X	
El docente que implemente el Apresto Tecnocientífico necesariamente tiene que ser un profesor de especialidad.			X	

Le solicitamos al experto evaluador(a) que pueda agregar observaciones y/o sugerencias, respecto a los criterios de evaluación planteados. Agradecemos cualquier contribución.

Los aprestos laborales en las horas de libre disposición del ciclo de formación general, debieran ser un espacio de exploración vocacional de los estudiantes para la elección de su especialidad. Esto es distinto a potenciar competencias laborales, ya que el espacio para su desarrollo es el ciclo de FD (3° y 4° medio). Estos aprestos debieran ser resultado del trabajo colaborativo de los docentes de física y de especialidad, de manera tal que puedan ser impartidos por ambos.

Para finalizar señalo el valor que esta propuesta tiene para la EMTP, ya que la Articulación Curricular entre la FG y la FD es una de las estrategias que países como EEUU han utilizado para fortalecer la formación académica de sus los estudiantes de programas técnicos, sin acortar la extensión y profundidad de estos programas. Se trata de conectar los contenidos de FD con los de FG de modo que una formación se convierte en la plataforma de instrucción de la otra por un periodo extenso de tiempo. Para ello, tres elementos deben estar presentes: planificación, conexión disciplinar cruzada y compromiso de largo plazo. Cuando ello ocurre los docentes de las asignaturas académicas y de los módulos de especialidad han examinado de manera conjunta sus planes de estudios para identificar los métodos y contenidos de instrucción de cada área específica que permiten vincular los aprendizajes de los conceptos del área de su contraparte (Stone & Lewis, 2012)¹⁰

¹⁰ "College and Career Ready in the 21st century. Making High school matter"