



Universidad Metropolitana de las Ciencias de la Educación

Facultad de Ciencias

Departamento de Matemática

Pedagogía en Matemática

TRANSDISCIPLINA EN LA ESCUELA: UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA OCTAVO
BÁSICO QUE INTERGA LA MATEMÁTICA Y LAS CIENCIAS NATURALES A TRAVÉS DE LA
PROBLEMÁTICA DEL CONSUMO ELÉCTRICO

Tesina para optar al grado de Licenciatura en Educación Matemática y Pedagogía en
Matemática, con mención en Tecnología

Autora: Elizabeth Paulina Salazar Cortez

Profesores Guía: Tamara del Valle, Vidal Basoalto

Santiago, Marzo 2022

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

Elizabeth Paulina Salazar Cortez, 2022

Dedicatoria

Le dedico este trabajo a mi sobrinita Emmita. Tú puedes hacerlo todo. Espero conocerte pronto.

Agradecimientos

A mi familia, por apoyarme siempre, especialmente a mi madre, a mi abueli y a mi tía Eli.

A mis amigas, compañeras, profesoras, y a todas las mujeres que me han acompañado en este camino.

A Matías, por su amorosa compañía y su apoyo incondicional.

A la profesora María Elena, por sus gratas conversaciones, por sus lecturas, por su constancia, por su experiencia y sus consejos.

Al tío Juan Carlos, que me desafió desde tan chiquitita y aun me enseña todo lo que más puede.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN.....	9
Capítulo 1: Planteamiento del problema.....	11
1.1 Antecedentes en Chile.....	11
1.2 Antecedentes Latinoamericanos.....	18
1.3 Planteamiento de la Problemática.....	22
Capítulo 2: Objetivos de Investigación.....	25
2.1 Objetivos de Investigación.....	25
2.2 Justificación de la problemática.....	26
Capítulo 3: Marco Teórico.....	28
3.1 Transdisciplina.....	28
3.2 Transdisciplina en la educación.....	33
3.3 Educación Matemática para la Transdisciplina.....	38
Capítulo 4: Marco contextual.....	42
4.1 Los Nuevos Enfoques Curriculares a partir de la pandemia Covid- 19.....	43
4.2 La docencia en Pandemia.....	49
Capítulo 5: Marco Metodológico.....	52
5.1 Enfoque Metodológico.....	53
5.2 Muestra investigativa.....	54
5.3 Instrumentos de recolección de datos.....	56
5.4 Descripción y evaluación de los procedimientos de recolección.....	60
Capítulo 6: Análisis de los Resultados y Discusión.....	62
6.1 Análisis de los documentos curriculares curriculares.....	62
6.2 Análisis de las entrevistas.....	76

Capítulo 7: Levantamiento de la Propuesta Transdisciplinar.....	104
7.1 Ficha Didáctica.....	104
7.2 Actividad Transdisciplinaria.....	108
7.3 La transdisciplinariedad en la Propuesta.....	112
7.4 Conclusiones y Proyecciones de la propuesta.....	115
CONCLUSIONES GENERALES.....	116
BIBLIOGRAFÍA.....	120
ANEXOS.....	124
Entrevista N°1 Profesor de Matemática.....	124
Entrevista N°2 Profesora de Ciencias Naturales.....	135
Entrevista N°3 Profesora de Matemática.....	149
Entrevista N°4 Profesora de Ciencias Naturales.....	167
Entrevista N°5 Profesora de Matemática.....	174

RESUMEN

Después de dos años de pandemia por Covid-19 en el sistema educativo chileno existe mucha incertidumbre con respecto a los futuros de la educación en el país. En este contexto, las escuelas y los docentes han debido afrontar la crisis con estrategias enmarcadas en la excepcionalidad, proceso en el cual ha sido recurrente el replanteamiento del sentido de la educación, concibiendo este momento histórico como una oportunidad para democratizar la enseñanza a través de la colaboración, la contextualización, la flexibilidad de la práctica pedagógica y la vinculación disciplinar. El presente trabajo plantea la promoción del trabajo transdisciplinar en el aula, como una manera de aportar en el tratamiento de la crisis educativa actual y de apoyar la labor docente, a través de una investigación cualitativa de tipo fenomenológica-descriptiva, que levanta una propuesta pedagógica transdisciplinar para octavo básico, sustentada en la Teoría de la Complejidad de Edgar Morín, que integra las asignaturas de Matemática y Ciencias naturales por medio de la problemática del consumo eléctrico. Esta propuesta fue nutrida de la experiencia de docentes que han ejercido en pandemia y considera las nuevas perspectivas curriculares que han surgido en este período.

Palabras clave: transdisciplina, pandemia, labor docente, vinculación disciplinar.

ABSTRACT: After two years of the Covid-19 pandemic in the Chilean educational system, there is a lot of uncertainty regarding the future of education in the country. In this context, schools and teachers have had to face the crisis with strategies framed in exceptionality, a process in which the rethinking of the meaning of education has been recurrent, conceiving this historical moment as an opportunity to democratize teaching through of collaboration, contextualization, flexibility of pedagogical practice and disciplinary linkage. The present work proposes as a way to address the current educational crisis and to support the teaching work, the promotion of transdisciplinary work in the classroom through qualitative research of a phenomenological-descriptive type raises a transdisciplinary pedagogical proposal for eighth grade based on the Edgar Morín's Theory of Complexity, which integrates the subjects of Mathematics and Natural Sciences through the problem of electricity consumption. This proposal was nourished by the experience of teachers who have worked in the pandemic and considers the new curricular perspectives that have emerged in this period.

Keywords: transdiscipline, pandemic, teaching work, disciplinary linkage.

INTRODUCCIÓN

La educación en tiempos de pandemia por Covid-19 se ha caracterizado por la necesidad de una total readaptación del aula y la labor docente a través de modalidades a distancia y mixtas, en los esfuerzos por resguardar el derecho a la educación en tiempos de crisis. Ahora, en la post pandemia los desafíos de la prominente presencialidad obligatoria a las escuelas son profundos y complejos, comprendiendo que en los dos últimos años los procesos de enseñanza han sido mermados por las diversas dificultades expuestas por la emergencia. En este contexto, ¿es posible re pensar la educación a raíz de la crisis y concebir este momento no solo como un hito que truncó la escolaridad y significó la reinención de la labor docente, sino como una oportunidad para reflexionar en torno a los lineamientos de la educación y la construcción del conocimiento mismo en las aulas?, de la misma manera, ¿qué rol juega la re concepción de la construcción del conocimiento en las nuevas perspectivas emergentes del inevitable cambio de los procesos educativos de la post pandemia? Como fuese, es importante dar cuenta de manera lúcida que la educación tras el Covid-19 no volverá a ser la misma (UNESCO, 2020).

En los últimos años han tomado fuerza las perspectivas de vinculación disciplinar, sobretudo en consideración de la permanente crítica a los constructos unidisciplinarios del currículum educacional que por mucho tiempo han aportado en la fragmentación y atomización del saber (Cirer, 2013). Por su parte, diversas universidades en el país han destacado la importancia, sobretudo en el período de pandemia, de incluir y avanzar en una estructura disciplinar que permita integrar, contextualizar y flexibilizar el conocimiento, a través de modos de vinculación disciplinar como la multi, la inter, y la transdisciplina. Esto pues, la transdisciplina, planteada por autores como Morín (1994) y Nicolescu (1996), permite a través de la re organización del conocimiento el abordar la complejidad de las problemáticas del siglo XXI, por consiguiente, es muy pertinente su consideración dentro del panorama educativo actual.

Los antecedentes exponen la necesidad de avanzar en la vinculación disciplinar y dejar atrás el paradigma de especialización del saber. Sin embargo, esta discusión aún es prematura dentro de las aulas chilenas, puesto que el currículum educacional no fomenta ni entrega herramientas pedagógicas que permitan a los docentes llevar a cabo el trabajo de vinculación disciplinar y transdisciplinario en la escuela. Es por esto, que la presente investigación se plantea el cómo promover la transdisciplina en la educación formal para apoyar la labor docente en este contexto de crisis, en donde es fundamental el re pensar la educación y la prácticas pedagógicas.

En concreto, esta investigación trabaja en torno a la integración transdisciplinaria de las asignaturas de Matemática y Ciencias Naturales para octavo básico, cuenta con un enfoque cualitativo y es de tipo fenomenológica-descriptiva. Para poder percibir la realidad de los docentes de estas asignaturas y las herramientas curriculares con las que cuentan dada la Priorización Curricular, se realizó una revisión y un análisis exhaustivo de los documentos curriculares pertinentes en ambos casos, y además fue necesario llevar a cabo entrevistas semi estructuradas a docentes voluntarios, para conocer sus experiencias en cuanto a la estructura disciplinar actual, así como sus percepciones acerca de la vinculación disciplinar y la transdisciplina. Todo esto se explica en detalle en el capítulo referido al marco metodológico de la investigación.

De esta manera, el primer capítulo realiza un recorrido por Chile y Latinoamérica destacando los esfuerzos transdisciplinarios que se han dado en materia de educación. En el segundo capítulo se presentan los objetivos y la justificación de la investigación. En el tercer capítulo se aborda la sustentación teórica de esta investigación, repasando el concepto de transdisciplina, el fenómeno de la transdisciplina en la escuela, y el enfoque transdisciplinar de la educación matemática. Luego se hace necesario hacer una contextualización de la situación actual en educación dada la pandemia por Covid-19, de modo que se profundiza en los nuevos enfoques curriculares para atender la emergencia educativa, y en la docencia en tiempos de crisis, lo cual se aborda en el

cuarto capítulo. Posteriormente, en el marco metodológico se presenta el enfoque metodológico, la muestra investigativa y los instrumentos de recolección de datos. De esta manera se da paso al capítulo de análisis y de conclusiones.

Capítulo 1: Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes en Chile

En Chile, se ha estudiado la transdisciplina los últimos años en torno a su posible incidencia en la educación formal, aunque en general se percibe como todo un nuevo panorama en la formación y en los modos de construir y concebir el conocimiento en la escuela. El paradigma educativo en Chile ha establecido la perspectiva de especialización disciplinar como organizadora del currículum. Desde allí, la transdisciplina se posiciona frente al carácter unidisciplinar del currículum, el cual, a lo largo de la educación formal ha generado una serie de problemáticas referidas, entre otras, al aislamiento de los contenidos, a la acumulación sumativa de los conocimientos, y a la obstaculización de la participación democrática dentro de la escuela, debido a la estructura rígida de la organización de los saberes (Cirer, 2013).

Para comprender el análisis llevado a cabo en el país en torno a la problematización disciplinar, es necesario esbozar algunas definiciones preliminares de la vinculación disciplinar. Pablo Riveros, el director de la Unidad de Redes Transdisciplinarias de la Universidad de Chile (2020) profundiza en las conexiones, interacciones y diferencias entre algunos tipos de vinculación disciplinar: en primer lugar, el trabajo multidisciplinar incluye a más de una disciplina yuxtaponiéndolas entre sí, dando una perspectiva particular e independiente en torno a un caso o problema; la Interdisciplina define su campo de trabajo a través de la relación disciplinar, incluyendo conceptos y métodos; mientras que la transdisciplina integra profundamente las

disciplinas, trascendiéndolas y dando énfasis a los nuevos sistemas, marcos conceptuales y campos de trabajo dados a partir de la resolución de problemáticas complejas.

Dicho esto, María Nervi (2003) hace un análisis de la reforma de 1996-2002 acerca de la problematización de las disciplinas, las que afirma, por gran parte del siglo XX permanecieron inmóviles e inexorables en su tratamiento curricular. En este estudio, da cuenta de las diferentes concepciones con las que el currículum ha presentado las disciplinas y cómo estas han incidido en la cultura, la política, la economía y la sociedad. Así, explica Nervi, a grandes rasgos, los modelos que han definido históricamente las disciplinas en el currículum en Chile son el racionalista, el tecnológico conductista y el neoconductista, todos ellos lineales, tradicionales y especializados. De allí se justifica la propuesta de finales de siglo que la autora analiza, cuando afirma que “Esta Reforma Curricular responde, sin lugar a dudas a criterios pragmáticos en cuanto enfrenta ineludibles datos de la realidad pero, a la vez incorpora principios más amplios, complejos e integrales del desarrollo sociocultural” (2003, p. 10). Según la autora, los lineamientos curriculares se ven enriquecidos por la integración de visiones multidisciplinarias entre las ciencias sociales y científicas. Sin embargo, asume que la reforma curricular no alcanza un nivel interdisciplinar y que a pesar de que reconoce que la inter y transdisciplina permiten articular modos globales del conocimiento con base en la colaboración y a la integralidad consecuente de la cultura y la sociedad, su implementación curricular se encuentra muy lejana, debido al conservadurismo y fortaleza unidisciplinar que ha promovido el currículum en Chile históricamente, “de allí que inter y transdisciplinariedad sean solo un buen deseo y una sola buena intención, extremadamente difíciles de implementar con rigor, tanto en extensión como en profundidad” (Nervi, 2003, p. 149).

Pese a ello, más tarde quienes establecen posibles y pertinentes aproximaciones transdisciplinarias en el currículum escolar en Chile son principalmente los profesores y másteres en educación Iván Cirer y Bernardita Fehrmann. Cirer (2013) por su parte, analiza las

posibilidades de una construcción curricular integral y transdisciplinaria para la escuela, la cual lleva a cabo a través de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esta investigación apunta a que la transdisciplina integrada en el currículum permitiría reestructurar las formas de conocimiento y, por lo tanto, avanzar en contra de los problemas que derivan de la constitución tradicional unidisciplinar e hiper especializada de los saberes. Destaca la relación de la transdisciplina en la escuela con una metodología de trabajo enfocada en la resolución de problemas complejos, globales y multidimensionales, que requieren de la integración de diferentes disciplinas articulando aspectos éticos en su tratamiento.

Propone además niveles de vinculación entre las disciplinas, (el nivel empírico, pragmático, normativo y valórico), los cuales establecen a la multi y pluridisciplina en los primeros niveles, y avanzan por la interdisciplina hasta alcanzar el nivel más complejo referido a lo valórico, ético y filosófico en la transdisciplina. Si bien, Cirer (2013) se enfoca en avanzar hacia un currículum que considere la transdisciplina como uno de sus principales fundamentos teóricos, afirma que cualquiera de estas vinculaciones entre disciplinas configura una aproximación a la transdisciplina, en donde “la interdisciplina añade al nivel empírico, el nivel pragmático y la transdisciplina le suma el nivel valórico a la interdisciplina” (Cirer, 2013, p.24). Por lo tanto, cualquier acción que rechace la parcelación del conocimiento y la segregación de las disciplinas, aporta al establecimiento de la transdisciplina como nueva estructura del conocimiento.

Por su parte, Bernardita Fehrmann realiza un estado del arte en torno a las aproximaciones teóricas del currículum con respecto a la problematización disciplinar (2014), donde analiza la integración curricular, la multidisciplinaria, la interdisciplina y la transdisciplina como posibles articuladores disciplinares en el currículum. Fehrmann explica la transdisciplina, dando énfasis a la metalingüística que se da en esta vinculación disciplinar, la cual necesariamente genera nuevos conceptos y un nuevo lenguaje; mientras que Cirer enfoca la pertinencia de la transdisciplina en las problemáticas actuales y el pensamiento complejo (Morín,

2006). Además, Cirer afirma que el camino a la transdisciplina requiere de un tránsito entre los diferentes modos de conexión entre disciplinas, mientras que Fehrmann propone que la integración curricular, la multi, inter y transdisciplina “no son sólo necesarias para la existencia de las cuatro aproximaciones, sino que cada una de ellas aporta y enriquece los aportes de la otra (de distinta manera), entregando focos diferentes que permiten enfrentarse de manera holística al conocimiento” (Fehrmann, 2003, p.45). Es decir, que el primer autor considera las demás vinculaciones disciplinares como necesarias para aproximarse a la transdisciplina, y la segunda que todos estos modos de vinculación en conjunto e incluyendo la integración curricular son necesarios y pertinentes en la escuela en un nivel más horizontal.

Ambos autores coinciden en la postura de que el currículum hiperespecializado y fragmentador del conocimiento no tiene cabida en las problemáticas y requerimientos educativos actuales, y que la integración curricular y los diferentes modos de relación disciplinar hacen frente a esta situación. Sin embargo, Fehrmann destaca mucho más la necesidad de que las y los estudiantes cuenten con un dominio disciplinar antes de hacer el tránsito a la multi, inter y transdisciplina, afirmando que es fundamental primero contar con una expertiz en el manejo de los contenidos específicos. De hecho, Fehrmann propone que la manera de trabajar cualquiera de estas interacciones disciplinares en el currículum debe trabajarse de manera intercalada con la enseñanza tradicional, por lo que según ella, no pueden configurar por completo la construcción del conocimiento en el aula, pues las disciplinas por sí mismas siguen siendo enriquecedoras. Cirer acepta el trabajo disciplinar siempre y cuando se realicen tránsitos hacia la interacción e integración.

Estas disyuntivas son apreciables debido a que el trabajo transdisciplinar es relativamente reciente en las propuestas y el análisis curricular, por lo que su implementación en las escuelas también depende mucho de las disposiciones y herramientas docentes para trabajar la transdisciplina en el aula, así como también, de las gestiones educativas que los

establecimientos educacionales lleven a cabo para avanzar en el trabajo transdisciplinar (Cirer, 2013).

Con respecto a la gestión educativa para la transdisciplina, Iván Cirer afirma que los diferentes establecimientos educacionales debiesen fomentar el trabajo unido entre los departamentos disciplinares a través de actividades que les permitan abordar un objetivo común, de modo que el funcionamiento coordinado y cohesionado de estos organismos depende de que las actividades planteadas por dirección les permitan relacionarse (Cirer, 2013). Así, asegura la importancia de que las escuelas brinden espacios y generen acciones para que la comunidad educativa pueda transitar en la vinculación disciplinar y transdisciplinar. Sin embargo, también reconoce en su investigación que una minoría de estudiantes muestran una percepción negativa acerca la transdisciplina y de las diferentes formas de vinculación disciplinar, principalmente debido a la confusión que estas pudiesen provocar con respecto a los contenidos únicamente disciplinares; y además concluye que en las y los estudiantes persiste un fuerte acostumbramiento con respecto al trabajo de aula de tipo tradicional; sin embargo, también se pone en juego la capacidad de enfrentar nuevas estrategias que conlleven desafíos para el estudiantado.

En el país, recientemente se han levantado proyectos, organismos y exploraciones académicas que aproximan el trabajo transdisciplinar a la educación terciaria, por lo que distintas universidades han reconocido la importancia de la transdisciplina en la formación y en la investigación académica. Todo esto, comprendiendo que la unidireccionalidad y el tratamiento lineal de la resolución de problemas concretos y multidimensionales bajo una sola perspectiva disciplinar son incompatibles con el carácter complejo de las problemáticas actuales, por lo que la universidad como un ente que determina prácticas educativas, en este paradigma se aleja de la realidad social.

Desde esta perspectiva, una de las universidades que se suma a la integración transdisciplinar es la Universidad de Chile, la cual ha instituido la Unidad de Redes Transdisciplinarias, que surge en su esfuerzo por el establecimiento del trabajo disciplinar colaborativo de manera significativa en el tratamiento de problemas complejos, orientados principalmente a fortalecer el vínculo que tiene la universidad con el abordar problemas sociales del país (Riveros, 2020). El jefe de esta unidad, Pablo Riveros Argel, da cuenta de la Transdisciplina (TD) a través de un abordaje crítico que permite llevar a cabo una modalidad transectorial y democratizadora, en donde se involucran actores sociales en la resolución de problemas complejos y multidimensionales.

Oliva Figueroa et al (2018), levantan un estudio acerca de la prospectiva transdisciplinaria en la educación superior en la región de Magallanes. En este, explora las diferentes nociones entre estudiantes y académicos de universidades de la zona austral acerca de transdisciplinariedad y de sus desafíos, dando cuenta de que la reorganización y estructuración del conocimiento, tanto en la investigación como en la praxis, es una cuestión de la cual se debe tomar conciencia y responsabilidad debido al impacto social que conlleva, ya que configura aspectos epistemológicos, políticos y comunicacionales, que inciden directamente en el desarrollo multidimensional del país. Esto lo explica cuando afirma que:

Las nociones de inter y transdisciplina abordan transversalmente las dinámicas de quiebre y articulación entre los diversos sistemas de conocimiento, dando forma a una perspectiva epistemológica crítica en torno a la hegemonía de patrones de hiper-especialización en la organización del conocimiento científico (2018, p.130)

De esta manera, Oliva-Figueroa establece al ejercicio transdisciplinar como una nueva óptica de investigación, en la cual se podría romper con los esquemas establecidos para conocer y concebir la realidad, y dar paso a un nuevo paradigma que estructure el saber acorde a las necesidades actuales. Agrega que la transdisciplina podría impulsar una vinculación cultural con

la comunidad aportando al conocimiento y desarrollo de la región a través de un lenguaje común que logre establecer una relación comunicativa y participativa del entorno, construyendo un tipo de investigación no elitista y compleja a la vez (Oliva-Figueroa, 2018). De allí se desprende que la transdisciplina es capaz de trascender el sistema estructural universitario hacia nuevos espacios, tratando en profundidad la problemática de la organización del conocimiento, su generación y comunicación.

Oliva Figueroa (2018) resalta algunas nociones (patrones asociativos) generales en el correlato expuesto por académicos/as y estudiantes en la metodología de focus group llevada a cabo en la investigación, entre las cuales se encuentran el desarrollo de la docencia y las distintas formas de aprendizaje, la organización comunicación del conocimiento y la baja interacción entre carreras, entre otras. Pero se destaca principalmente el código referido a la transdisciplina como principio de valor, en su caracterización valórica, ética, filosófica y en su pertinencia social. Cabe hacer una conexión entre esta perspectiva y la de Cirer (2013), cuando plantea que la transdisciplina alcanza un nivel valórico en el tratamiento de problemáticas complejas, dentro de la vinculación más profunda de las disciplinas y el conocimiento.

A pesar de que estas acciones levantadas dentro del país permiten promover y fomentar el trabajo transdisciplinar y realzan su importancia en la formación e investigación, no existen propuestas significativas de trabajo o sugerencias de actividades concretas que permitan a las y los docentes llevar a cabo la transdisciplina a un contexto escolar. De allí se destaca la falta de herramientas metodológicas fundamentadas en el trabajo transdisciplinar, así como también la ausencia de problemáticas didácticas en el aula que logren abarcar las cuestiones actuales y el pensamiento complejo en un nivel complejo y acorde a los requerimientos de los estudiantes y los docentes.

1.2 Antecedentes Latinoamericanos

En Latinoamérica, al igual que en Chile se ha instaurado en los últimos años el análisis en torno a las posibilidades transdisciplinarias en la educación. Esto se justifica principalmente debido a la estructura hiper-especializada del currículum en varios países, lo que ha impedido que las disciplinas se relacionen e integren entre sí.

Esta situación ha sido explicada a través del análisis reflexivo que conlleva la transdisciplina y la conceptualización disciplinar. El colombiano Alejandro Peñuela ya en el año 2005 realiza un análisis crítico a través de un artículo que estudia la conceptualización histórica de las disciplinas y de la problemática epistemológica dentro de la vinculación disciplinar. En él, pone como punto crítico el establecimiento de especialización como disciplina, por medio de la perspectiva investigativa del sujeto-objeto como elementos separados e independientes, derivando en la problematización disciplinar actual: “Con esta división comienza un proceso que da lugar a una gran variedad de disciplinas que aún hoy siguen fragmentándose.” (Peñuela, 2005, p.45). Mientras la especialización y la comprensión de una parte del conocimiento avanzan, más se aleja de la comprensión de la realidad como un todo, por lo que se vuelve fundamental volver a unir el saber que ha sido construido a través de la fragmentación y la reducción.

Peñuela (2005) presenta cinco niveles de interrelación disciplinar, lineal tipo 1 y 2, el dialéctico, dialéctico fractal y el nivel simple y complejo, que son jerárquicos en cuanto a su dimensión de complejidad. Ya en el nivel dialéctico se mencionan definiciones que establecen la noción transdisciplinar, y llega incluso a la meta disciplina (la cual se basa en la perspectiva que asume que no se puede entender las partes sin el todo, ni el todo sin las partes), como nivel de complejidad último (Peñuela, 2005). Una de sus principales conclusiones se refiere a la importancia de enfocar el trabajo transdisciplinar en la dimensión práctica más que en el discurso, afirmando que aún falta puntos de conexión entre la teoría y práctica con respecto a este tema.

Luís Peñalver hace también un análisis reflexivo acerca de la necesidad de profundizar tanto epistemológicamente en la transdisciplina, como en la práctica, la investigación y la formación. El autor lleva el pensamiento complejo en la educación básica, contextualiza las necesidades, desafíos y requerimientos en el sistema educativo venezolano para con la transdisciplina, afirmando que la intención transcompleja debe bajar de los espacios académicos y llegar a la escuela, “Una Escuela con espíritu transcomplejo, lo será también en sus estructuras, en su organización, en las dimensiones de su gestión, en la concepción de lo administrativo y de la administración” (Peñalver, 2002, p.3)

Peñalver abarca varios aspectos de la educación formal que deben reformarse para alcanzar aproximaciones a una perspectiva compleja y transdisciplinaria, como él mismo la llama: Transcompleja. Todo esto sobre un contexto educativo muy similar a los ya analizados, puesto que como afirma Peñalver (2002), el saber fragmentado y parcelario derivado de la concepción disciplinar del conocimiento se ha instalado en la escuela de manera profunda, por lo cual se deben realizar esfuerzos muy creativos y a largo plazo para afrontar la tradición cognitiva de la educación actual. El problema de la conceptualización disciplinar es tan hondo que abarca aspectos curriculares, políticos, sociales, culturales y a grandes rasgos, ha definido la manera en la que las personas perciben e interactúan con la realidad (Peñalver, 2002).

De allí, se problematizan las decisiones y posturas antagonistas a las cuales el estudiantado debe enfrentarse a corta edad, rechazando un saber por sobre otro. “La persistencia dicotómica entre ciencia y cultura, afecta profundamente el quehacer y el sentido de la vida en la Educación Básica” (Peñalver, 2002, p.4), por lo que se vuelve fundamental llevar el trabajo transdisciplinar a la escuela, y así permita establecer un nuevo paradigma que no sea fragmentador ni segregador, que permita generar un conocimiento que tenga sentido y significado en la vida, de modo que desarrolle un pensamiento que logre responder a las problemáticas y cambios actuales. Sobre esta misma idea, se plantea la transdisciplina como un

ejercicio en el que surge la nueva cultura de la tolerancia, que permita a las y los sujetos transformarse de manera política, educativa y ética, y habitar el mundo con dignidad. (Peñalver, 2002).

En Perú también es posible encontrar propuestas transdisciplinarias para la escuela y sobre todo orientadas a lo curricular. Segundo Bustamante (2019) plantea la necesidad de realizar aproximaciones teóricas curriculares transdisciplinarias a través de la matemática, y realza la importancia de trascender del currículum tradicional de matemática a uno transdisciplinar. Bustamante asegura que la linealidad y homogeneidad de la ciencia se está dejando a un lado, y está dando paso a un pensamiento complejo de la naturaleza, de las personas que habitan en ella y las sociedades que construyen. Asimismo, el autor da cuenta de la necesidad y urgencia de la reestructuración curricular debido a su incidencia directa en la formación de personas y la manera en la que se relacionan con el conocimiento.

Bustamante (2019) afirma que la matemática transdisciplinar no sólo podrá explicar las problemáticas actuales multidimensionales, sino que también podría abarcar las problemáticas generadas por las perspectivas atomizadas y lineales de los focos investigativos. Todo esto a través de un enfoque transdisciplinar en la socio construcción de los lineamientos curriculares, los cuales permiten la participación y protagonismo de los entes sociales como colectivo.

Bustamante levanta una propuesta de plan de estudio muy de acuerdo con la crítica que hace Peñalver a la escuela dicotómica. Esta propuesta surge en respuesta de la especialización antagónica a la cual se enfrentan niños/as y jóvenes en los planes científico o humanista; por lo cual promueve la globalización y vinculación del saber a través de planes de estudio mixtos que rompan con la concepción asignaturista en la escuela y que realcen la importancia del saber en todas sus disciplinas, y en todos los aspectos de la vida. Con respecto a la matemática para la transdisciplina, concluye que es necesario integrar los conocimientos de álgebra, aritmética, geometría y trigonometría, y desde allí hacer el tránsito a la vinculación con otras disciplinas.

Se agrega en su investigación que es fundamental el trabajo docente colaborativo en este proceso, y de hecho, el antes mencionado Peñalver, destaca como uno de los problemas más complejos de la educación formal la formación de formadores, refiriéndose por supuesto a la importancia del rol docente en el ejercicio transdisciplinar dentro de las aulas.

De manera más general, UNESCO (2020) publica varios estudios y propuestas llevados a cabo en Latinoamérica. Basarab Nicolescu, explica los lineamientos generales del trabajo transdisciplinar y da cuenta de la pertinencia de la educación transdisciplinar en la actualidad. Además, realiza una contextualización general mundial acerca de los modos de construir el conocimiento, las decisiones tomadas en base a este y sus devastadoras consecuencias en el mundo, como un nuevo barbarismo: “Esa nueva barbarie puede llevar, por primera vez en la historia, a la total destrucción de la especie humana. La transdisciplinariedad tiene que ser profunda y prácticamente involucrada con los problemas planetarios y sociales de hoy” (p.14). Frente a esto, propone los principales desafíos de la educación e investigación transdisciplinaria, entre las cuales menciona la concepción transdisciplinar de la conciencia y la reestructuración de la institucionalidad para la transdisciplina con el fin de aceptar la complejidad de la realidad y encarar las problemáticas urgentes y los desafíos de este siglo.

El doctor en filosofía, Javier Collado, plantea una propuesta educativa transdisciplinar basada en el desarrollo sostenible y regenerativo, a través de la innovación eco- pedagógica y de la mano con el Sistema Educativo Ecuatoriano. En ella, reconoce la dimensión espiritual de la transdisciplina relacionándola con la filosofía educativa del Buen Vivir, reconocida en el estilo de vida de los pueblos indígenas de los Andes, en una ecología de saberes interculturales, intelectuales, afectivos, entre otros. Con base en esto, cabe destacar el caso de las escuelas TiNi, una metodología desarrollada en Perú y reconocida por la UNESCO en 2012, adoptada en el sistema educativo ecuatoriano:

Con esta visión educativa de la formación transdisciplinar humana, el Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2017a, 2018a, 2018b) reconoció la metodología TiNi como una buena práctica educativa y como un recurso didáctico- pedagógico fundamental para la integración del eje ambiental en el ámbito de las políticas públicas educativas. (Collado, 2020, p. 68)

Este antecedente da cuenta de los esfuerzos llevados a cabo a nivel del Ministerio de Educación en Ecuador para incluir el trabajo transdisciplinar en las aulas debido a su pertinencia en la emergencia ambiental y sociocultural en el país, lo que indica que existen en Latinoamérica políticas públicas que han reconocido la importancia de la transdisciplina en el desarrollo sostenible, como eje fundamental para estructurar el sistema educativo y el currículum.

Dados estos antecedentes, tanto Chile como en Latinoamérica, a pesar de los esfuerzos que se han realizado en el análisis de la educación transdisciplinar y en las propuestas levantadas sobre todo a nivel curricular, es evidente que no han sido suficientes como para incidir realmente en las políticas, gestiones y administraciones educativas en Chile, por lo que el trabajo transdisciplinar en el aula aún no se ha concretizado de manera general, y tampoco se han llevado a cabo medidas que permitan a docentes tanto en su formación como en el trabajo áulico, avanzar en la educación transdisciplinaria.

1.3 Planteamiento de la problemática

En los últimos años, ha quedado cada vez más expuesta la necesidad de un cambio de paradigma en la educación, para tratar de manera asertiva y lúcida las urgencias actuales, ya sean, políticas, sociales, medioambientales, culturales, entre otras. Es por esto, que la transdisciplina se ha posicionado en este contexto, como una opción válida para orientar un nuevo foco educativo que permita dejar de lado la especialización y la linealidad como

perspectivas estructuradoras de la formación e investigación, y dar paso a nuevas maneras de interacción entre los saberes, sujetos/as y la realidad. Por esto, de acuerdo con Peñalver (2002), es de vital importancia que el trabajo y la intención transdisciplinar no se quede solamente en espacios académicos, sino que llegue a la escuela y a la educación primaria, en donde se pueda estructurar el conocimiento y la formación de manera que se promueva el desarrollo del pensamiento complejo, y permita la comprensión de la multidimensionalidad.

En Chile particularmente, el autor que ha realizado esfuerzos en torno al trabajo transdisciplinar en la escuela, y ha estructurado los lineamientos necesarios para su epistemología, metodología y gestión educacional, es Iván Cirer (2013), quien explica la estrecha relación entre la transdisciplinariedad y la resolución de problemas complejos en el aula con una connotación valórica, a través de la metodología de aprendizaje basado en problemas. No obstante, a pesar de que la investigación de Cirer es a grandes rasgos fructífera y de hecho realiza aproximaciones claras y pertinentes a la transdisciplina en el aula, esta no se centra en el rol docente, por lo que no profundiza en su perspectiva ni brinda herramientas docentes concretas para promover y guiar la actitud transdisciplinar en el aula. Si bien, establece y hace acertadas relaciones con la metodología de aprendizaje basado en problemas y, a la vez, analiza las aproximaciones curriculares de la transdisciplina, no se enfoca en los requerimientos docentes prácticos necesarios para ello, ni se hacen sugerencias para orientar esta labor a una de tipo transdisciplinar y compleja. Esta tarea la deriva a la gestión educativa, planteando la posibilidad de realizar encuentros y charlas en las escuelas que atiendan esta necesidad.

Otras investigaciones en el país reconocen que la formación docente debe asumir el desafío transdisciplinar, pero tampoco plantean avances ni lineamientos que permitan establecer las bases para asumir esta tarea (Oliva-Figueroa et al, 2018). Es importante destacar con respecto a esto que a pesar de que varias universidades recientemente han levantado propuestas e investigaciones que reconocen la transdisciplinariedad como pertinente en la

educación terciaria (la Unidad de Redes Transdisciplinarias en la Universidad de Chile por ejemplo), a modo general, la formación docente en el país no ha transitado aún desde los modelos lineales de cognición a las nuevas concepciones de complejidad de los procesos de enseñanza, por lo que, aun cuando la formación transdisciplinaria pudiera ser muy pertinente para la innovación y transformación educativa, la formación docente se ha mantenido bajo modelos instrumentales y reduccionistas (Oliva et al, 2010).

Evidentemente, tampoco existen propuestas curriculares levantadas por el Ministerio de Educación que realcen la importancia de la transdisciplina en la escuela, por lo que, tampoco existen en este sentido, sugerencias o actividades para el aula que promuevan el desarrollo del pensamiento complejo a un nivel escolar a través de la transdisciplina. Considerando la importancia de la transdisciplinariedad y la falta de propuestas curriculares que la atiendan y que sirvan como herramientas docentes para la vinculación disciplinar, esta investigación busca responder al cómo impulsar la transdisciplinariedad en la escuela desde la docencia. La pregunta de investigación corresponde a la siguiente: ¿Cómo promover la transdisciplina en el aula a través de una propuesta de enseñanza que integra a la matemática y las ciencias naturales en una actividad que trata la función lineal en un contexto de consumo eléctrico en octavo básico?

Responder a esta investigación nos invita a dar cuenta de las debilidades a nivel de sugerencias y propuestas docentes para el trabajo transdisciplinar en el aula, sobre todo considerando la urgencia de apoyar la labor docente en este contexto, a través de propuestas enmarcadas en la vinculación disciplinar y la transdisciplina.

Es importante destacar que para efectos de esta investigación, se considerarán estrategias de vinculación transdisciplinar entre Matemática y Ciencias Naturales, en octavo básico. Además, como esta investigación busca aportar a la labor docente herramientas transdisciplinares pertinentes para el aula, también es fundamental conocer la perspectiva de

docentes, en este caso de Matemática y de Ciencias Naturales, en torno a la vinculación disciplinar y la transdisciplinariedad en la escuela.

Capítulo 2: Objetivos de Investigación

2.1 Objetivos de Investigación

Objetivo General: Promover la transdisciplina en el aula a través de una propuesta de enseñanza que integra a la matemática y las ciencias naturales en una actividad que trata la función lineal en un contexto de consumo eléctrico en octavo básico.

Objetivos específicos:

Objetivo 1: Estudiar las perspectivas que expone el MINEDUC en las bases curriculares de octavo básico con respecto a posibles encuentros que permitan la vinculación disciplinar entre Matemática y Ciencias Naturales, considerando los contenidos de función lineal y consumo eléctrico.

Objetivo 2: Analizar perspectivas docentes sobre la transdisciplinariedad entre la matemática y las ciencias naturales, considerando una actividad sugerida por el MINEDUC sobre la función lineal en un contexto de consumo eléctrico.

Objetivo 3: Proponer mejoras a las actividades sugeridas por el MINEDUC que aporten al profesorado herramientas para realizar aproximaciones a la transdisciplina entre matemática y ciencias naturales.

Para levantar una propuesta que impulse la transdisciplinariedad a través de la docencia se tomarán dos actividades sugeridas por el Ministerio de Educación en el currículum, una de matemática relativa al contenido de la función lineal, y otra de ciencias naturales que trata el

contenido de consumo eléctrico, todo esto con el fin de analizar sus elementos en común y a través de mejoras, realizar una aproximación al trabajo transdisciplinar para docentes en el aula. Esta investigación además se limita al contexto país, puesto que la problemática presentada depende de muchos factores que se dan en él, como lo son, la formación docente y los lineamientos curriculares, entre otros, por lo cual su alcance es pertinente dentro de este espacio.

2.2 Justificación de la problemática

En la actualidad, la educación en Chile atraviesa por un período complejo y de mucha incertidumbre, dada la pandemia por Covid-19 y las restricciones sanitarias que por casi dos años obligaron a mantener la educación a distancia y priorizar los contenidos curriculares. Los efectos de esta situación en la educación han sido muy profundos, por lo que para disminuir las consecuencias negativas de la educación en tiempos de crisis a futuro, es vital considerar este momento como un oportunidad para re significar la educación y tomar acciones lúcidas y colectivas, que permitan la reconstrucción del conocimiento en función del desarrollo y la democratización de la sociedad (UNESCO, 2020). En este contexto, radica la importancia de levantar esta investigación, pues se fundamenta en la necesidad de construir conocimientos significativos y relevantes en la formación y en la vida de las y los estudiantes, a través del desarrollo de un saber integrado, contextualizado y complejo; comprendiendo que el contexto actual demanda una re dirección de las prácticas pedagógicas y un énfasis en el sentido y la pertinencia de la educación, aún en tiempos de emergencia. De este modo, las propuestas transdisciplinares para el aula tienen el potencial no solo de re plantear la estructura disciplinar educativa sino de brindar nuevas perspectivas epistemológicas de la construcción del conocimiento en las aulas, por lo que es de suma importancia aprovechar el contexto actual como una oportunidad para realizar aproximaciones a una educación que permita comprender, afrontar y dar soluciones pertinentes a las problemáticas del siglo XXI (Morín, 1999).

En este sentido, la presente investigación también busca realizar aportes concretos a la labor docente, la cual ha sido fuertemente golpeada por las consecuencias de la pandemia del Covid-19. Este gremio ha debido adaptarse rápidamente a los requerimientos de una educación a distancia, en muchos casos sin las herramientas tecnológicas ni pedagógicas necesarias para afrontar y velar por el derecho a la educación en crisis (Colegio de Profesores, 2020). De este modo, el aporte principal de este trabajo investigativo es reconocer y apoyar la labor docente, fomentando el uso y levantamiento de propuestas transdisciplinarias en el aula que permitan fortalecer la colaboración entre docentes de las diferentes asignaturas, y motivar prácticas de enseñanza colectivas que abran la posibilidad de generar un apoyo mutuo entre profesores/as. Así, la transdisciplina en la escuela sería un aporte en el quiebre de las fronteras disciplinares y sobretodo, en la apertura al diálogo, a la colaboración y al reconocimiento de la labor de los docentes entre sí, para que de manera colectiva asuman su rol como guías pedagógicos y actores vitales de la educación, sustentando la construcción de un conocimiento integrador y una formación holística (UNESCO, 2020).

En concreto, se plantea como solución a la problemática expuesta, el establecimiento de diferentes lineamientos esenciales para la transdisciplina en el aula, los cuales permitieron levantar esta propuesta transdisciplinar para el aula de octavo básico que integra la Matemática y las Ciencias Naturales en torno a la problemática del consumo eléctrico. Esta propuesta surge debido a la falta de material y sugerencias pedagógicas para docentes por parte del currículum oficial, que permitan realizar ejercicios de vinculación disciplinar; por lo que se responde al objetivo de promover y proporcionar herramientas transdisciplinarias para el aula, flexibles y coherentes tanto al contexto de los estudiantes como a los requerimientos pedagógicos de los docentes. Además, es importante mencionar que esta propuesta transdisciplinar se basa en las conexiones disciplinares encontradas en los documentos curriculares oficiales, de modo que dialoga con la perspectiva ministerial de priorización y al mismo tiempo, impulsa una

transformación de la estructura disciplinar actual, que permita en un futuro a los docentes posicionarse en su rol como productores de curriculares (Colegio de Profesores, 2020) y realizar aproximaciones currículum abierto a la vinculación disciplinar.

Capítulo 3: Marco teórico

En este apartado se hace una revisión de los fundamentos teóricos de esta investigación, la cual se divide en tres principales partes: la transdisciplina, la transdisciplina en la educación y por último, la matemática para la transdisciplina. En la primera, se repasa la conceptualización, el origen y los sustentos teóricos de la transdisciplina, a través de la Teoría de Complejidad trabajada por autores como Morín (1994) y Nicolescu (1996). En la segunda se expone la pertinencia del trabajo transdisciplinar para el aula a través de los planteamientos teóricos y epistemológicos de Motta (1999) y Cirer (2013). Por último, se muestran los lineamientos de la Educación Matemática en coherencia con la transdisciplina, a través de transversalización y transcomplejización de la matemática planteada por la autora M.E. Rodríguez (2020).

3.1 Transdisciplina

La transdisciplina surge a finales del siglo XX en respuesta a las problemáticas mundiales derivadas de la especialización del conocimiento. Uno de sus principales pensadores e impulsores, es el sociólogo y filósofo francés Edgar Morín, quien ya desde los años setenta plantea la idea del trabajo transdisciplinar muy ligado a la noción del pensamiento complejo. En su obra, *Ciencia con Conciencia* (1984) problematiza el conocimiento científico y expone sus principales debilidades, las cuales radican en el paradigma especializador sobre el cual se construye la investigación académica actual, el conocimiento y la perspectiva de la naturaleza. Explica también la complejidad y el pensamiento complejo, como nuevas miradas que permitirían desarrollar un conocimiento holístico del mundo real, por las cuales se explica la imposibilidad

del reduccionismo y la disyunción científica actual para comprender la multidimensionalidad de los fenómenos científicos, naturales, sociales, etc. Morín (1984) se refiere a este proceso cuando explica:

La disyunción aísla los objetos, no solo los unos de los otros, sino también de su entorno y de su observador. El pensamiento disyuntivo aísla las disciplinas unas de otras e insulariza la ciencia en la sociedad por el mismo proceso. (p. 44)

Bajo esta perspectiva recurrente en la ciencia por lo menos en los últimos tres siglos, es imposible concebir y entender el entorno y el mundo real, puesto que este no corresponde a la suma de las partes objetivadas de la realidad misma. De allí se hace presente la decadencia del cientificismo. El mismo Morín menciona que la ciencia y sus dogmas son *verdades* mientras sean compatibles con entorno del cual surgen, y si bien la especialización de las disciplinas tuvo un auge en la explosión del conocimiento de la época, actualmente es obsoleto ya que no permite abordar los problemas complejos de la actualidad.

En este mismo contexto, Basarab Nicolescu en su Manifiesto de la Transdisciplinariedad (1996) establece la importancia de cambiar los paradigmas del conocimiento y de la educación, ya que el paradigma de parcelación en las disciplinas se encuentra tan fuertemente arraigado en la actualidad que la comunicación entre los diferentes campos disciplinares es cada vez más dificultosa e incluso, imposible, lo que finalmente aporta en la hiperespecialización del saber.

De esta manera, la especialización disciplinaria se problematiza debido a la excesiva atomización de los saberes, lo que hace perder el sentido de la realidad y relega la resolución de problemas multidimensionales una sola disciplina incomunicada con las demás. Raúl Motta (1999) afirma con respecto a esto que “La especialización conduce a una fragmentación de los problemas de la realidad” (p.3). Esta manera de tratar las problemáticas actuales ha generado consecuencias evidentemente destructivas, porque las decisiones que se toman en torno a estas

son lineales, unidimensionales y parceladas, lo que inevitablemente provoca efectos colaterales en las demás dimensiones que no han sido consideradas. Por ejemplo, el desarrollo de la tecnología hasta ahora se ha basado en el progreso muchas veces sin criterio alguno más que la propia eficacia tecnológica; sin embargo actualmente el desarrollo tecnológico debe considerar sus efectos ecológicos, sociales, culturales y económicos, porque incide en todas estas dimensiones aun cuando su creación no las tenga en cuenta.

Pero ¿cómo es posible que los saberes desarrollados en el último siglo y las maneras de concebir el mundo desde la ciencia, hayan culminado en estas consecuencias tan destructivas para la misma humanidad? Nicolescu (1996) explica que bajo el paradigma de la especialización del conocimiento el observador o investigador se separa también del objeto de estudio y de la realidad estudiable, ejercicio por el que pierde toda su relación y conexión con el entorno y con sí mismo:

El sujeto es aniquilado, a su vez, para ser reemplazado por un número cada vez más grande de piezas separadas, estudiadas por las diferentes disciplinas. Es el costo que el sujeto debe pagar por un conocimiento de cierto tipo, que él mismo instaure. (p. 31)

En este contexto comienzan en la década de los setenta varios autores que reconocen necesaria la vinculación disciplinar para avanzar en contra de la especialización disciplinar descriteriada. Es por esto, que surge la multi, pluri, inter y transdisciplina, que establecen diferentes grados de vinculación disciplinar. Raúl Motta (1999) afirma que la multidisciplinariedad “se trata de una relativa comunicación o intercambio entre profesionales de diversas áreas.” (p. 3), la cual corresponde a una relación independiente y autónoma de cada disciplina involucrada, es decir, que ninguna de ellas se ven afectadas en ningún modo en cuanto a su conocimiento disciplinar: sólo exponen sus perspectivas con respecto a una cuestión en común con otras disciplinas. El mismo Motta (1999) explica que la pluridisciplina hace un ejercicio de yuxtaposición en cuanto a los contenidos particulares de cada disciplina, lo cual es una definición muy

aproximada a la multidisciplina. Iván Cirer (2013) hace una distinción entre estas dos con respecto a la cantidad de disciplinas involucradas, afirmando que la multidisciplina se da con una cantidad menor de disciplinas, considerando alrededor de tres o cuatro en general.

Por otro lado, la interdisciplina propone una relación disciplinar en la cual hay comunicación y reciprocidad entre las disciplinas, puesto que se intercambian conceptos y metodologías (Riveros, 2020). Raúl Motta explica por su parte que la interdisciplina tiene como principal objetivo la transferencia de los métodos de una disciplina a otra (1999).

Iván Cirer (2013) hace un recorrido por estas diferentes definiciones y resume que:

La pluridisciplina y multidisciplina debería referirse únicamente a la agregación o suma de distintas disciplinas y no necesariamente una dinámica vinculante e integradora. La interdisciplina, en cambio, debería ser entendida como la relación “entre” disciplinas, en donde existen algunos elementos comunes (vinculación), ya no sería posible hablar de una simple agregación o sumatoria de las disciplinas, a este nivel se produce más que una unión, una relación. (p. 18)

Oliva-Figueroa (2018) reconoce los esfuerzos inter-transdisciplinarios en espacios académicos de manera más horizontal, desde la apelación a la comunicación entre disciplinas. Sin embargo, para Basarab Nicolescu (1996) y Edgar Morín (2006) la inter y la transdisciplina son radicalmente diferentes. Este último advierte que la interdisciplina se encuentra en un marco de complejidad restringida, puesto que su fin es disciplinar, es decir, que si bien la interdisciplina permite la comunicación disciplinar y la transferencia entre ellas, su objetivo es enriquecer las mismas disciplinas o crear nuevas, por lo que la investigación disciplinar sigue rigiéndose por los mismos axiomas.

Con respecto a las diferencias entre las diferentes formas de vinculación disciplinar, Nicolescu menciona: “Si la multidisciplinariedad y la interdisciplinariedad refuerzan el diálogo

entre las dos culturas, la transdisciplinariedad permite concebir su unificación abierta (1996, p. 75)". Es importante realizar esta comparación entre la multi, inter y transdisciplina y destacar sus diferencias, puesto que es muy común confundirlas o referirse a ellas como sinónimos. El mismo Nicolescu advierte que la común confusión entre estas tres maneras de vinculación disciplinar es muy nociva debido a que oculta o ignora el objetivo final de estos enfoques, destacando la peligrosidad de obviar o absolutizar las diferencias entre estos enfoques disciplinares, debido a que la transdisciplinariedad perdería todo su sentido y efecto en la organización del saber, y quedaría reducida a la nada. Sin embargo, el mismo autor concuerda con Cirer (2013), Motta (1999) y Morín (2006) cuando establece que la transdisciplina si bien es radicalmente diferente de los demás enfoques disciplinares, estos no son antagónicos, sino que son complementarios.

La transdisciplinariedad es entonces para Nicolescu, una perspectiva a través de la cual se consideran los diferentes niveles de realidad, concibiendo al mundo como una unidad multidimensional a través de la lógica del tercero incluido, el axioma de apertura y el paradigma de la complejidad. Estos últimos dice Basarab Nicolescu (1996), corresponden a los pilares de la transdisciplinariedad.

Para comprender el concepto de complejidad y de pensamiento complejo, Morín (1994) hace una distinción preliminar explicando que *lo complejo* no tiene que ver con lo complicado, ni con lo dificultoso, sino con lo que *no es simple*. No obstante, la complejidad no excluye la simplificación, puesto que el pensamiento complejo pretende integrar los modos de pensar simplificadores pero a su vez se rehúsa a aceptar las consecuencias cegadoras de la simplificación dadas de su perspectiva reduccionista y fragmentadora de la realidad. Morín (1994) explica: "Así es que el pensamiento complejo está animado por una tensión permanente entre la aspiración a un saber no parcelado, no dividido, no reduccionista, y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento." (p. 11). Además, Morín en su cátedra acerca de la Introducción al Pensamiento Complejo (2006) da cuenta de una

estrecha relación entre la transdisciplinariedad y la complejidad, considerándolas inseparables en cuanto a su pertinencia en los problemas de la actualidad, de una sociedad que se encuentra fragmentada en pedazos separados. Desde allí, la complejidad y pensamiento complejo permiten el desarrollo de una ética de la comprensión, la cual permitirá re pensar no sólo el conocimiento sino las relaciones, la cultura y la política.

Otro aspecto que Morín (2006) menciona acerca del reconocimiento de lo inacabado del conocimiento tiene estrecha relación con el axioma de apertura y de incertidumbre, los cuales apuntan a la imposibilidad de concebir el conocimiento por completo e invitan a la aceptación de lo desconocido y lo imprevisible. En este sentido, es importante como dice Morín, religar la relación Sujeto-Objeto, reconstituirla exhortando al observador a hacerse parte de lo que pretende ser estudiado, avanzando en la ruptura de las barreras entre Sujeto y Objeto.

La apertura también es pertinente en los Niveles de Realidad, propuestos por Morín (1994). Estos Niveles permiten comprender las diferentes dimensiones de la condición humana: la cognitiva, la motriz, la emotiva, la espiritual; a través de las cuales el sujeto interactúa y percibe su entorno, que a su vez es un entorno multidimensional.

Nicolescu (1996) concluye que la “La apertura de la transdisciplinariedad implica, por su propia naturaleza, el rechazo de cualquier dogma, de cualquier ideología, de cualquier sistema cerrado de pensamiento” (p.88), agregando que la cultura transdisciplinaria acepta las respuestas de manera temporal y se destaca por construir una cultura del cuestionamiento permanente.

3.2 Transdisciplina en la educación

La perspectiva transdisciplinaria del conocimiento del mundo, de la vida, de la realidad y de la humanidad relegada a espacios puramente investigativos y académicos pierde todo su

sentido integrador y sus efectos en la reconstrucción de los saberes. Por esta razón, es necesario que la transdisciplinariedad llegue a la escuela. Nicolescu (1996) reconoce que es necesaria una educación que se ocupe de todas las dimensiones y las áreas de la condición humana como una totalidad abierta, y no que se enfoque sólo en uno de sus componentes (el cognitivo racional). Se debe reconocer que la educación formal ha sido durante el último siglo y es hasta el día de hoy el medio por el cual se han socializado los dogmas actuales fundados en un paradigma de racionalización que impiden el desarrollo integral de las personas y su relación sustentable con el entorno. Con respecto a esto el autor menciona que:

La educación actual, que privilegia la inteligencia del hombre por sobre su sensibilidad y su cuerpo, fue necesaria en alguna época para permitir la explosión del saber; pero si continúa dicha tendencia, sólo logramos la lógica desenfrenada de la eficacia por la eficacia, y ello no puede más que converger en nuestra autodestrucción (1996, p.97)

Dicho esto, es necesario reconocer los componentes necesarios para llevar a cabo una educación transdisciplinaria en el aula, y por su puesto sus efectos en la formación de las personas. Nicolescu establece un aspecto fundamental del proceso por el cual la educación evoluciona en torno a un enfoque transdisciplinar, “el reconocerse a sí mismo en el rostro del Otro” (1996, p.95). El sentido de colectividad debe aprenderse desde edad temprana y continuar desarrollándose el resto de las etapas de la vida de cada sujeto, desde un reconocimiento de la propia existencia y el propio ser que permita validar a otros y a otras como legítimos dentro de un entorno compartido. La educación transdisciplinaria se torna de un enfoque sociocultural que incluye además las problemáticas planetarias actuales, considerando que las consecuencias de la hiper especialización y racionalización del conocimiento afectan, de una forma u otra, a todas las culturas y a la manera en que estas interactúan entre sí y con el mundo.

Nicolescu además destaca el trabajo llevado a cabo por la “Comisión Internacional de la Educación para el siglo XXI” de Jaques Delors en colaboración con la UNESCO (1996), la cual

establece los cuatro pilares de una nueva educación que atiende las necesidades del nuevo siglo: aprender a *conocer*, aprender a *hacer*, aprender a *vivir juntos* y aprender a *ser*. Estos pilares juntos tienen el potencial de trabajar la transdisciplinariedad en la escuela, debido a que permiten llevar a cabo una educación integral, poniendo énfasis en la calidad de lo que se enseña. De esta manera, plantea el aprender a *conocer* en torno al análisis y reflexión del conocimiento y de sus estructuras, estableciendo su pertinencia en los modos de vida y de percibir la realidad. El aprender a *hacer* no sólo desde su enfoque práctico sino desde sus posibilidades en el aprendizaje y desarrollo de creatividad. El aprender a *vivir juntos*, que da lugar a la pertinencia de la colectividad y el sentido comunitario, en donde se reconoce a otros/as de manera legítima, respetando y socializando por supuesto las normas relacionales que permiten la vida en conjunto de manera saludable. El aprender a *ser*, que significa el restablecimiento de la relación Sujeto-Objeto y que se funda en las relaciones recíprocas entre las y los integrantes de una comunidad educativa, y en la interacción entre docentes y estudiantes. Es importante para Nicolescu (1996) comprender que “La construcción de una persona pasa inevitablemente por una dimensión trans-personal” (p. 96), proceso por el cual el antagonismo confrontacional queda atrás y da paso a la conciliación de la experiencia vivida en común y la experiencia subjetiva, dentro de la misma realidad.

Edgar Morín (1999) por su parte, plantea la necesidad de la reconstrucción del conocimiento desde la escuela, con el fin de contribuir a una educación para el desarrollo sustentable. En él se proponen los saberes fundamentales para cualquier sociedad y cultura del siglo XXI, los cuales son: el reconocimiento del error y la ilusión, los principios del conocimiento pertinente, la condición humana, la identidad planetaria, la incertidumbre, la comprensión y la ética. Todo esto bajo una perspectiva transdisciplinar situada en un paradigma de complejidad, que permita desde la educación primaria la formación integral de los niños y niñas en sus diferentes dimensiones, áreas y experiencias.

Morín (1999) propone la complejidad ligada a la transdisciplina como una posibilidad para regenerar la democracia a través de la educación, con la ética, la solidaridad, la tolerancia y la comprensión humana como sus principales componentes. En este sentido, la clase según este autor, debiese caracterizarse por plantear el aprendizaje desde la argumentación y el debate, para promover así la toma de conciencia de los procesos de comprensión de las ideas, posturas y pensamientos de los otros, en base a la escucha y el respeto, sobre todo de aquellos/as grupos minoritarios que se encuentran en un estado de marginación. De este modo, para establecer procesos de enseñanza que sustenten una educación democrática, es fundamental considerar el aprendizaje de la comprensión (Morín, 1999).

Raúl Motta (1999) menciona que, en la educación para adolescentes es necesario trabajar sus intereses particulares, reconociendo y validando su experiencia, por lo que para la educación de jóvenes, el crucial comprender que el saber debe tener sentido para ellos y para su curiosidad y sus interrogantes, de modo que puedan generar interés por el aprendizaje y reconocerlo como pertinente en sus vidas. Esta idea se complementa con un aporte de Morín (1999), quién establece las interrogantes para el aula: ¿De dónde venimos? ¿Qué y quiénes somos? ¿Hacia dónde vamos? ¿Qué hay en el más allá?; con las cuales las y los estudiantes podrán articular, desarrollar y entrelazar sus nociones acerca de la vida, el mundo y la humanidad, permitiendo en base a esto hacer aproximaciones a un pensamiento complejo.

También explica la emergencia de la responsabilización en torno al enfoque transdisciplinario en la educación, a través de los severos daños que tiene para la cultura y la humanidad el paradigma racional y mono disciplinar de la educación actual:

Es la percepción de que toda tentativa de reducir la realidad a un solo nivel, regida por una única lógica, no sólo cierra las probabilidades del aumento del saber y de los conocimientos, sino que también es la fuente de la incompreensión y la violencia. (p.13)

Esta idea concuerda con las de Morín (1999), con respecto a las posibilidades democráticas de la educación transdisciplinaria y compleja, en base a la tolerancia, la multi cultura, el civismo responsable y ético, el diálogo y el sentido comunitario. Es por esto, que propone como trabajo de aula un trabajo reflexivo orientado a los debates actuales y contingentes, la transmisión comunicacional, el análisis de las estructuras epistemológicas y arquetípicas de las ciencias, así como de los procesos investigativos de innovación e invención, y por supuesto, el estudio de la conformación y vinculación disciplinar (Motta, 1999).

Por otro lado, Segundo Bustamante (2019) quien se toma del aporte de Galvani (2006) presenta los Principios de la Educación Transdisciplinaria, los cuales son: el principio de la reflexión sobre la producción del conocimiento; el principio del diálogo intersubjetivo, intercultural e interdisciplinario; el principio de la organización transversal de las disciplinas en torno a problemática globales; el principio de introducción del conocimiento en el ámbito escolar, considerando sus efectos en el desarrollo particular de los niños, niñas y adolescentes; el principio de versatilidad, que permita el desarrollo de saberes y habilidades generales que la diversificación de las posibilidades laborales en el futuro del estudiantado; y el principio del aprendizaje continuo, que plantea la importancia de la autoformación durante toda la vida. Con base a estos principios, dice Bustamante, es posible realizar aproximaciones concretas del enfoque transdisciplinario en la escuela, con el fin de llegar a entregar un conocimiento y una formación integral y holística pertinente en la vida de las personas, a través de la educación.

En el contexto chileno, Cirer (2013) expone la importancia de las aproximaciones curriculares a una educación básica transdisciplinaria, a través del Aprendizaje Basado en Problemas. Esto, a través de una estructura complementaria en torno a los diferentes niveles de vinculación disciplinar, con la transdisciplina en el grado más alto de complejidad. El nivel transdisciplinar incluye una connotación valórica y ética en las problemáticas trabajadas en la

escuela, las que además, son de índole sociocultural y a la vez, planetarias. Todo esto, de acuerdo al desarrollo multidimensional de las y los estudiantes.

A modo general, es posible afirmar que estos aportes a la educación transdisciplinaria cuentan con ejes y temas transversales, como la complejidad y el pensamiento complejo en la escuela, los diferentes niveles de realidad en las dimensiones y áreas de la condición humana, el desarrollo del pensamiento crítico que permita re concebir la tolerancia y la democracia, y el tratamiento de problemas complejos, planetarios y contingentes de manera ética.

3.3 Educación matemática para la transdisciplina

Es claro que en la actualidad las ciencias tanto sociales como naturales o exactas, se encuentran en una dinámica excluyente entre ellas, lo cual ha repercutido también en la escuela. En ese sentido, para avanzar en contra de la hiper especialización del conocimiento curricular, es necesario levantar propuestas para el aula o recursos pedagógicos que permitan la apertura de las ciencias, estableciendo relaciones entre sí para generar conocimientos pertinentes para las y los estudiantes, proceso en el cual la Educación Matemática podría tener un rol importante.

Milagros Elena Rodríguez (2011) propone generar esas vinculaciones disciplinares en la escuela a través de la transversalización de la matemática en las ciencias, afirmando que se deben realizar acercamientos pertinentes desde las diferentes ciencias, así como también, la matemática debe abrirse y reconocer que todos los campos del conocimiento están relacionados, de modo que sea posible generar una profunda transdisciplinariedad entre ellos. Explica que esto puede lograrse trabajando con el objetivo de ir más allá de los objetos y contenidos matemáticos, alcanzando las relaciones de la matemática con las principales corrientes del conocimiento. Estas conexiones de la matemática y las ciencias, no sólo ocurren en un contexto aplicativo sino que son fundamentales en la historia de las ciencias y la matemática, y en la comprensión

axiomática de las estructuras del saber. Por esta razón, Rodríguez asegura que “la matemática puede con toda justicia demandar uno de los lugares más privilegiados en el sistémico concierto de las fantasías de la inteligencia, integrada a todos los saberes de las ciencias.” (p.3). La autora apela a diferentes ejemplos históricos en los cuales se construía el saber de manera integral, como los saberes de los pueblos ancestrales latinoamericanos o el conocimiento fundado a través de los pensadores de la Antigua Grecia, puesto que no eran segregados y que por el contrario, buscaban la formación holística de las personas en relación con su entorno.

Dicho esto, Rodríguez (2011) da cuenta de la importancia de concebir la matemática de manera compleja, socializada, crítica, significativa e incidente en todas las ciencias, destacando la consideración de la cotidianidad y la cultura, en una matemática transdisciplinaria viva que permita el desarrollo de la humanidad en armonía con la naturaleza.

Bajo la misma línea de la matemática transdisciplinaria, Rodríguez (2020) realiza esfuerzos para re significar la educación matemática en Latinoamérica y en los países del sur del mundo, para permitir el construir un conocimiento matemático pertinente para sus culturas. Ella reconoce que “La matemática y su educación ha sido objeto de opresión y colonización en la invasión a nuestro continente” (p.4), proceso a través del cual afirma, se ha impuesto a la sociedades marginadas del mundo la Educación Matemática como un sistema determinista, lo cual considera rotundamente erróneo. Es por esto, que la Matemática y la Educación matemática debe descolonizarse para desligarse de las concepciones tradicionalistas que han establecido la hiperespecialización, reducción y la segregación entre la matemática y los demás saberes, y que además, han determinado qué tipo de personas son o no capaces de aprender matemática. Para afrontar esta situación, Rodríguez propone como metodología de trabajo llevar a cabo un proceso de transdisciplina crítica en las escuelas, que abra el camino a una nueva forma de descubrir la realidad social, política y cultural de manera compleja, haciendo posible decolonizar el conocimiento y la matemática tradicional desde nuevas perspectivas que permitan el hacer,

pensar y re concebir la matemática de manera integradora bajo nuevos enfoques del conocimiento (2020).

La exploración y construcción de estos nuevos objetos de conocimiento, debe ser compatible con la vida en el Sur, es decir, los países del sur del mundo que han sido históricamente vulnerados (Rodríguez, 2020). A su vez, en ellos existen pueblos y grupos de personas que son víctimas de discriminación en la escuela, las cuales no cuentan con las mismas posibilidades de acceso al conocimiento en la educación formal como lo son los/as indígenas, las mujeres y los niños/as de estratos socioeconómicos bajos. Existen sesgos culturales que se socializan y replican en estos ambientes educativos, que mantienen a estos grupos en la marginación (Salinas, 2014). En este sentido, la transdisciplina crítica en la matemática pretende relegar las prácticas colonizadoras en el saber, en donde no existan colonizadores ni colonizados, para re concebir la relación sujeto-objeto de modo que se generen nuevas epistemologías del conocimiento diferentes a la eurocéntrica. Es por eso que Rodríguez (2020) afirma que la transdisciplina crítica en la educación matemática:

(...) Es ir a una política liberadora de la opresión de la educación, es ir a otro consentimiento en lo que significa educar, en el papel planetario del ser humano; en los diálogos internos de aceptación en vez de desmitificación de su potencial. (p. 6)

Existe un sesgo en cuanto a los saberes que promueve la escuela y los que los niños desarrollan en su entorno fuera de ella, ya que los conocimientos que traen consigo se disuelven dentro de la educación formal, pues en ella estos saberes no tienen valor (Salinas, 2014). De esta manera, la experiencia de las y los estudiantes queda ajena a los procesos de enseñanza-aprendizaje, que sólo llega a considerar las experiencias previas del estudiantado en el tratamiento de algún objeto matemático en particular, dentro de alguno de los períodos escolares anteriores, por lo que “no se visualiza el conocimiento previo del estudiante que viene con él a la escuela desde su cultura de origen; sino más bien visualizamos el énfasis en los conocimientos

previos matemáticos que hacen referencia al nivel inmediatamente anterior” (Salinas, 2014, p. 60). Estas prácticas generan una desvinculación de los estudiantes con su particular contexto, historia y entorno, lo que finalmente promueve la aculturación y estandarización del estudiantado.

Yerlys Sánchez (2018) establece relaciones fundamentales en torno a tres conceptos: la educación matemática, la complejidad y la cotidianidad. Con un fuerte enfoque sociocultural, Sánchez hace un llamado a la escuela y a la enseñanza de la matemática a responsabilizarse de la multidimensionalidad, globalidad y complejidad del entorno, de modo que sea posible interaccionar con él a través de procesos de enseñanza que permitan el abordar las problemáticas relevantes y contingentes de la actualidad (2018).

En este sentido, concuerda con la Teoría de la Complejidad de Edgar Morín, la cual tiene estrecha relación con la transdisciplina, cuando afirma que es necesario que los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática deben ser intencionados por el desarrollo integral y holístico de las personas dentro de la comunidad educativa, en donde se reconozca *al otro* y el saber *del otro* de manera legítima. Este *Otro*, es el conocimiento de la otra disciplina, pero también podría interpretarse como una persona: es la persona migrante, indígena, vulnerable, marginada, o mujer (Morín, 1999).

Los autores/as mencionadas anteriormente establecen fuertes relaciones entre la educación matemática y la transdisciplina, ya que pretenden en conjunto transitar a una matemática pertinente para comprender la diversidad de personas y comunidades de la actualidad desde la escuela, de modo que reconozca la experiencia de las personas para enriquecer los procesos educativos. Es importante destacar que la transdisciplina como un nuevo enfoque disciplinar en la construcción del saber dentro de estas propuestas y enfoques educativos de la matemática, es capaz de desarrollar la formación integral y holística de sus estudiantes para así, poder construir conocimientos pertinentes fundados en lo socio crítico y

sociocultural, y a la vez, atender las problemáticas globales que definen el curso de la humanidad, del mundo, y de la vida generada en él a través de la comprensión de la complejidad.

Capítulo 4: Marco contextual

Los efectos de la pandemia por Covid-19 han tenido un fuerte impacto en la educación, alrededor de todo el mundo. Las restricciones sanitarias de confinamiento durante gran parte de los dos últimos años han impedido que las escuelas puedan abrir sus puertas de manera regular, dando paso a la educación a distancia a través de la conectividad virtual.

Dadas estas condiciones, el afrontar la pandemia y sus efectos en la educación, imprevisibles hasta antes de comenzar el año escolar del 2020, ha sido una tarea compleja debido a que comprende muchos factores incidentes en los procesos educativos dados en este contexto. De este modo, la conectividad y la tenencia de recursos digitales (o la falta de estos) para acceder a clases virtuales durante las cuarentenas, la adaptación de la docencia y el aula a distancia, las condiciones educativas del hogar, las problemáticas derivadas de la pandemia en otros ámbitos, como la salud mental, la falta de recursos económicos, el riesgo de contagio dentro de círculos cercanos, entre muchos otros factores, afectan directamente las condiciones educativas y de aprendizaje de las y los estudiantes durante la pandemia (UNESCO, 2020).

Actualmente, se proyecta comenzar clases obligatorias presenciales para las instituciones de educación regular como medida tomada por el MINEDUC desde marzo del presente año. Sin embargo, durante los procesos de la vuelta masiva a las escuelas no se pueden desconocer las condiciones educativas dadas en los dos últimos años, la adaptación a una nueva presencialidad y los efectos a futuro en la educación debido a la crisis sanitaria.

Dicho esto, es importante señalar que el levantamiento de una propuesta transdisciplinar en el aula y de la promoción de este tipo de trabajo que implica vinculaciones disciplinares

profundas en la escuela, tiene relación con el currículum, desde la perspectiva de la construcción del conocimiento, en lo sociocultural y político. En este sentido, es importante contemplar el contexto educativo actual y su gestión curricular, para así comprender que las acciones y propuestas dadas en el período de pandemia y post pandemia son claves en la dirección de la educación actual y a futuro. En este escenario, esta investigación busca apoyar la labor docente entregando un propuesta transdisciplinar para el aula, como una herramienta que aporte en la aproximación a un currículum abierto a la vinculación disciplinar, a la construcción del conocimiento integral, al desarrollo del pensamiento complejo y una formación holística.

Es por esto, que se hace necesario dividir el presente capítulo en dos partes que describen áreas claves del contexto educativo en pandemia: las medidas tomadas por el Ministerio de Educación y diferentes propuestas de autores o instituciones en torno al currículum educativo; y por otro lado, los efectos de la educación a distancia en la labor docente.

4.1 Los Nuevos Enfoques Curriculares a partir de la pandemia Covid- 19

En Chile, la pandemia irrumpe a mediados de marzo del 2020 en medio de un complejo escenario de manifestaciones sociales que venían desarrollándose desde finales del 2019 en el llamado “Estallido social”. Además de las diferentes demandas ligadas a temas de desarrollo, seguridad, justicia y protección social, y la exigencia al Estado como garante de estos, la educación y las manifestaciones estudiantiles ocupan un rol fundamental en este período (Rojas, 2020). En esta línea, una re significación de la educación a través del currículum es una idea consistente en la expresión colectiva:

Hay voces que demandan un currículo más orientado a los grandes temas sociales y el respeto a los derechos humanos, u otras que piden más atención a una formación

socioemocional y valórica que reoriente la formación escolar hacia el desarrollo humano (María Teresa Rojas Fabris, 2020, p.130).

En este contexto irrumpe la pandemia por Covid-19 en Chile, la cual obliga a mantener la educación a distancia por muchos meses, comprendiendo todos los obstáculos que esta conlleva y que se profundizan aún más en las poblaciones socio económicamente más vulnerables, debido a problemáticas relativas a la conectividad y al acceso a dispositivos digitales para asistir a clases virtuales, así como las precarias condiciones del hogar para generar un espacio que propicie el aprendizaje (UNESCO, 2020).

Frente a esta situación, pocas semanas después de declarado el confinamiento total en el país, el Ministerio de Educación levanta la Priorización Curricular, como una herramienta curricular de apoyo a las escuelas con el fin de atender la urgencia educativa generada por la pandemia y las cuarentenas, y enfrentarla de modo que puedan minimizarse los efectos de este periodo en la educación a largo plazo. La Priorización Curricular corresponde una versión reducida de los Objetivos de Aprendizaje por Asignatura descritos en las Bases Curriculares vigentes hasta el 2019. En esta priorización, todas las habilidades curriculares se encuentran priorizadas, es decir, que todas ellas deben desarrollarse y, cabe mencionar, que ninguna de las actitudes se considera dentro de la priorización. Dentro de esta propuesta existen Objetivos priorizados de nivel 1, de nivel 2, y objetivos no priorizados, como una estructura jerárquica para tratar estos contenidos. Si bien, cuando la Priorización Curricular se levanta se preveía su vigencia para los años 2020 y 2021, ya en septiembre de este último se extiende para el año escolar 2022.

Por su parte, a mediados del 2020 el Colegio de Profesores propone una nueva estructura curricular adaptada a los requerimientos de la educación en pandemia, la Nuclearización Curricular. Esta propuesta la levantan no como un complemento sino como un rechazo a la Priorización Curricular del Ministerio de Educación puesto que la consideran un refuerzo a las

problemáticas estructurales que han culminado en la pérdida del sentido de la educación, a través de prácticas como la fragmentación disciplinar, la descontextualización, y la saturación de contenidos, entre otras, afirmando que el sistema educativo debe reestructurarse a través del debate curricular (Colegio de Profesores, 2020).

La nuclearización se fundamenta en la pedagogía como una praxis transformadora y pone al profesorado como el principal agente que direcciona la educación y sus fines, de modo que invita a los docentes a recuperar su rol como democratizadores del conocimiento. Así, plantean siete criterios en los que se sienta el enfoque pedagógico de la propuesta: la flexibilización, la integración y la contextualización curricular, la dimensión socioemocional del aprendizaje, el pensamiento crítico, la adecuación contextual-temporal, y la inclusión y diversidad. Además, proponen tres diferentes maneras de nuclearizar el currículum. La primera de ellas corresponde a la nuclearización o integración por asignaturas, la cual consiste en “trabajar simultáneamente Objetivos de Aprendizaje de distintas asignaturas, bajo un tema o problemática común, para una misma secuencia de actividades” (Nuclearización Curricular, 2020, p. 3). Esta primera manera de nuclearizar los contenidos escolares tiene como propósito el articular los saberes de diferentes disciplinas para contribuir a la comprensión de un fenómeno que pueda integrarlas. En segundo lugar, proponen la nuclearización por categorización de saberes, la cual consiste en articular contenidos específicos en torno a conceptos o categorías, de modo que se pueda poner foco en la comprensión global del significado de estas. Como tercera y última propuesta de nuclearización, se plantea la reelaboración de objetivos de aprendizaje de una o de diferentes disciplinas, buscando unir, sintetizar y transversalizar estos objetivos con el fin de comprenderlos de manera clara y precisa. Si bien estos tres modos de nuclearizar surgen como un apoyo a las escuelas y docentes durante la pandemia, también responden a problemáticas que según el gremio del profesorado, promueve el currículum oficial. En concreto, la primera propuestas de nuclearización, la integración por asignaturas, es una réplica a la estructura disciplinar actual del

currículum, así como la categorización de saberes busca transversalizar el conocimiento frente a una propuesta ministerial que lo fragmenta, y la integración de objetivos curriculares pretende contrarrestar la saturación de contenidos; todas estas problemáticas señaladas frecuentemente por el Colegio de Profesores (2020) y en las cuales también se sustenta la urgencia de la propuesta de Nuclearización Curricular.

Dentro de la propuesta de Nuclearización, el Colegio de Profesores también incluye ejemplos de cómo trabajar la propuesta en el aula, a través de tres principales estrategias pedagógicas: el uso didáctico de problemas socialmente relevantes presentes en la contingencia, como la desigualdad en la crisis sanitaria; los contenidos controversiales como un recurso para provocar conflictos epistemológicos dentro de su abordaje, como el debate acerca de las vacunas; y los contenidos emergentes, una estrategia para incluir en los procesos de enseñanza aprendizaje fenómenos que impactan el contexto social y educativo actual, por ejemplo, el bombardeo de información. Se debe mencionar que los ejemplos recién expuestos se plantean dentro de la Nuclearización para esclarecer estas estrategias (Nuclearización Curricular, 2020). Con esto, se puede vislumbrar que la postura del profesorado colegiado en la adaptación de un currículum que logre abordar la crisis educacional derivada por la pandemia, es una que se encuentra estrechamente ligada a la contingencia y a las problemáticas sociales, que considera evidentemente el contexto de la masiva manifestación de la ciudadanía previa a la irrupción de la pandemia, fomentando la participación y conciencia colectiva, y la orientación transformadora y democratizadora de la educación. En este sentido, re pensar la educación, el currículum y el rol docente en torno a la comprensión global del contexto chileno histórico y de la crisis actual, es fundamental.

También es posible mencionar otra propuesta relevante para abordar la crisis educativa derivada de la pandemia y el confinamiento, la cual fue descrita en un informe elaborado a través del trabajo interuniversitario llevado a cabo por la Pontificia Universidad Católica y la Universidad

de Chile, en la Mesa Social por Covid-19 durante julio del 2020. En este informe, se plantean propuestas didácticas considerando la priorización curricular, y la urgente necesidad de apelar a la flexibilidad, a la integración y a la transversalidad a través de actividades estructuradas por disciplinas. Es importante destacar que este informe interuniversitario no pretende proponer una nueva manera de estructurar el currículum, pero si considera de manera muy detallada muchos elementos que pueden complementar fuertemente la Priorización Curricular, con el objetivo de apoyar la labor docente durante este período de crisis. En este sentido, la propuesta de la Mesa Covid-19 construida por un gran número de profesionales de la educación de estas dos universidades, tiene dos ejes principales: i) brindar herramientas didácticas concretas y contextualizadas en la crisis sanitaria y educacional actual para apoyar la labor docente, y ii) impulsar una re significación y definición del rol docente, que sea compatible con la pertinencia de la crisis y que permita aproximarse a sus estudiantes y sus familias a través de un sistema de comunicación permanente (2020).

Cárdenas, Guerrero y Johnson (2021) también proponen una construcción curricular construida como ellos describen “desde abajo”, puesto que fue elaborada en conjunto con trabajadores/as de la educación en una escuela primaria en contexto de pandemia y crisis por Covid-19 durante el año 2020. Afirman que esta propuesta fue generada considerando los temas generadores de Paulo Freire y que se basa en problemas relevantes para la comunidad educativa, contemplando a la vez los intereses de las y los estudiantes del establecimiento. Además, los autores conciben este período como un momento histórico para la educación chilena y no sólo por la crisis sanitaria, sino por la secuencia de movilizaciones estudiantiles y manifestaciones sociales que la antecedieron, por lo que la necesidad de reestructurar el currículum para confrontar las dificultades educativas puestas por la pandemia también impulsa una oportunidad para relegar el currículum técnico instrumental, el real obstáculo para construir una educación equitativa e inclusiva, que permita la democratización de la sociedad chilena

(Cárdenas, Guerrero, Johnson, 2021). Con la perspectiva de un nuevo currículum multidimensional, flexible y colaborativo para con las comunidades educativas, los autores proponen una organización curricular a través de temas generadores, núcleos y proyectos, los cuales promueven el conectar a los estudiantes con el mundo que los rodea, relacionarse activamente con la comunidad, desarrollar habilidades multifuncionales y acompañar el desarrollo personal y holístico del estudiantado. La propuesta de nuclearización que plantean es diferente a la del Colegio de profesores, puesto que consideran la escritura, la lectura, el pensamiento lógico matemática y la expresión y comunidad como sus principales núcleos. Otro punto importante son los proyectos que proponen, los cuales corresponden por ejemplo al desarrollo de bitácoras o noticieros, que aborden temas que logren articular los intereses del estudiantado con los contenidos a trabajar, comprendiendo el aprendizaje de manera holística y contextualizado a la realidad, y permitiendo re significar la educación a través de sus experiencias,. Todo esto, destacan los autores, sólo puede llevarse a cabo si las y los trabajadores de la educación asumen un rol legítimo dentro de la construcción curricular adaptada a sus estudiantes. El papel que hasta hace poco relegaba a los docentes a ser implementadores del currículum solamente, queda obsoleto, dando paso a su constitución como generadores curriculares activos y conscientes dentro de la comunidad educativa (Cárdenas et al, 2021).

Estas son sólo algunas de las propuestas curriculares relevantes dentro del proceso de crisis educacional sentada desde 2020 no sólo por la pandemia y las medidas sanitarias, sino por sus efectos a futuro y la necesidad emergente de re significar la educación. Si bien todas ellas provienen de autores e instituciones muy diversas y con perspectivas muy diferentes con respecto a la educación, al currículum y a la crisis actual, es posible encontrar un aspecto convergente en todas ellas: la necesidad de que las instituciones educativas y sobre todo las/os docentes asuman un rol de autonomía en la gestión curricular y sean capaces de tomar

decisiones que sean coherentes con las condiciones de aprendizaje y contexto de sus estudiantes.

Además, la pandemia por Covid-19 tiene el potencial de reformar la educación de manera radical (UNESCO, 2020), por lo que es de suma importancia que este momento histórico se conciba como una oportunidad de construir colectivamente un sistema educativo que permita democratizar la sociedad (Colegio de Profesores, 2020). Este momento significa un punto de inflexión en el currículum, en la educación y en la construcción del conocimiento.

4.2 La docencia en Pandemia

Desde principios del año escolar del 2020 se determinó, luego de las medidas sanitarias de confinamiento por la pandemia Covid-19, que la educación en su gran mayoría se llevaría a cabo de manera virtual. Esto implicó que la docencia tuviera que adaptarse a las nuevas condiciones de educación a distancia, con nula o muy poca experiencia en muchos casos. En este sentido, el trasladar el trabajo escolar a un contexto virtual, “re significa el concepto de educar, y con ello se re conceptualiza la profesión docente.” (Verónica López et al, 2021, p.2), pues la adaptación de la enseñanza online, ha obligado a los docentes a generar estrategias de innovación pedagógica y a buscar medios para mantener el contacto y la motivación de las y los estudiantes durante la pandemia, acciones vitales dentro de la labor docente en los últimos dos años.

Esta situación ha significado un gran desafío ético y profesional para la docencia en todo el país, pues estos han sido los principales actores que han permitido la continuidad de la educación a pesar de las dificultades presentadas por la pandemia y las cuarentenas, como las condiciones de teletrabajo, la adaptación de clases, la preparación de material, la planificación de clases virtuales y por supuesto, las tareas propias del hogar, que se suman a este conjunto

(Canales, 2021). Además de esto, es importante señalar que la docencia soportó estas dificultades sin la formación contextualizada suficiente, en cuanto a la modalidad online y a sus estrategias metodológicas, con escasos materiales y recursos pedagógicos digitales para apoyar la planificación e implementación de clases virtuales, “debiendo enfrentar la situación con sistemas de autoformación e innovación en función del esfuerzo y compromiso personal y colectivo de los profesores y profesoras” (Roberto Canales-Reyes, p.5). Hay que agregar que los docentes en muchos casos se vieron obligados a costear a nivel personal un equipamiento tecnológico que les permitiera diseñar procesos de enseñanza virtuales desde sus hogares, incluyendo datos para una conexión a internet estable, y recursos tecnológicos como computadores, teléfonos y tabletas digitalizadoras (López y et a, 2021; Canales, 2021). En este sentido, los docentes también dan cuenta del poco conocimiento acerca del uso de herramientas digitales para aula en contexto de educación a distancia previo al confinamiento (Varela et al, 2021). Cabe mencionar que debido a que los docentes se desempeñaban principalmente por medios digitales, también se vieron afectados de manera negativa por la hiper conectividad (Cabezas et al, 2021). La hiper conectividad en su connotación negativa, estuvo ligada principalmente el hecho de que los docentes debían responder a múltiples requerimientos que los mantenían a diario bajo una disponibilidad constante, e incluso, afirman que bajo esta modalidad su horario laboral no fue respetado y sufrieron un incremento de sus tareas laborales (Varela et al, 2021).

Esta adaptación de los procesos de enseñanza a distancia se dio en un corto período de tiempo, en donde se demandó el desarrollo de habilidades digitales y la convergencia entre la labor docente y las tareas del hogar, terminó significando un gran exceso de trabajo para las y los profesores del país, quienes fueron afectados por el estrés, el cansancio y agobio laboral (Canales, 2021). En tal sentido, se debe comentar que según variados estudios, son las docentes quienes sufren más profundamente los efectos de la modalidad virtual dado el confinamiento por

Covid-19 en el país, debido a que en sus hogares deben cumplir generalmente tareas vinculadas a roles de género, como labores de cuidado y dificultades domésticas (Cabezas, 2021). Además, son ellas quienes indican mayores niveles de angustia y preocupación por sus estudiantes y sus entornos familiares, en comparación con los profesores (López, 2021). Considerando que en Chile, más del 70% del profesorado está conformado por mujeres (Centro de Estudios MINEDUC, 2018), es “fundamental incorporar una perspectiva de género en el abordaje de la emergencia” (Verónica Cabezas et al, 2021, p16), para comprender, acompañar y apoyar a las mujeres que se encuentran realizando labores de docencia en escenarios difíciles caracterizados por la angustia, el agobio y el estrés.

A todo esto, se agregan dos dimensiones que afectan a los docentes dentro del contexto de pandemia: la propia exposición al virus dada la crisis sanitaria, y el involucramiento con las experiencias de sus estudiantes en estas circunstancias, debido al compromiso emocional que tienen con estos (Cabezas, 2021). Es por esto que los/as docentes que se desempeñan en establecimientos educacionales con alto índice de vulnerabilidad en sus estudiantes, se ven mayormente agobiados en su ámbito profesional y muestran sentimientos de frustración ligados a la preocupación y desilusión por el futuro de sus estudiantes en el contexto educativo actual (López, 2021). Esta situación se da sobre todo en escuelas vulnerables que tienen estudiantes que viven en entornos caracterizados por condiciones de pobreza y precariedad, las cuales se han pronunciado aún más debido a la crisis por la pandemia. Frente a esta situación, los docentes reconocen la falta de herramientas de contención emocional para con sus estudiantes, lo cual ha aportado negativamente en la autoevaluación de estos profesionales, quienes expresan su intranquilidad e inseguridad frente al tema (López, 2021).

A pesar de la compleja situación recién descrita, según Verónica López (2021) los docentes comparten la creencia de educar como un deber ético, por lo que afrontan las diversas dificultades puestas por la pandemia y el confinamiento para apoyar a sus estudiantes sobre todo

en estos tiempos de crisis, de modo que su labor y compromiso es fundamental para salvar y garantizar la educación, aun cuando es evidente que han ido más allá del cumplimiento de su deber (UNESCO, 2020).

Cabe agregar, que diversos organismos como la Comisión sobre los Futuros de la Educación (UNESCO) destacan la labor de profesores y profesoras en pandemia y reconocen que se han visto expuestos a altos niveles de estrés y angustia psicológica. Sin embargo rescatan, como una práctica muy positiva y que puede aportar en el bienestar docente, la promoción del trabajo colaborativo, puesto que puede resultar efectivo en contra del estrés y del agobio laboral docente (Cabezas, 2021). La colaboración docente puede permitir el asumir en conjunto el rol como guías pedagógicos y facilitadores del conocimiento, tan necesario dentro del contexto de pandemia y post pandemia (UNESCO, 2020).

Sin embargo, a pesar que la colaboración en el trabajo docente se proyecta como una buena práctica para apoyar esta labor entre profesionales de la educación, es necesario que las escuelas y que las instituciones educativas prioricen el bienestar docente en este contexto, ya que “se sabe que al menos en el corto plazo la angustia psicológica de los docentes aumentará a menos que su bienestar sea una prioridad dentro del sistema educativo” (Verónica Cabezas et al, 2021, p.16). Dicho esto, si la situación del bienestar docente no se atiende, es posible que afecte en el desempeño de su labor profesional, e incluso, en la formación del estudiantado, por lo que los efectos de la crisis educativa dada la pandemia por Covid-19 se profundizarán aún más.

Capítulo 5: Marco Metodológico

En el presente apartado se pretende explicar los métodos a través de los cuales se realizó la investigación acerca del levantamiento de propuestas transdisciplinares como herramientas

docentes para el aula, en las asignaturas de matemática y ciencias naturales. Para esto, se explicarán y justificarán tanto el enfoque de la investigación, como el paradigma de esta y sus herramientas y/o instrumentos de recolección de datos. La elección de estos tiene estrecha relación con los objetivos de la investigación, lo cual también será expuesto en detalle.

En esta investigación se pretende dilucidar el cómo promover la transdisciplina y la vinculación disciplinar en docentes, escudriñando sus percepciones acerca de ella y las herramientas curriculares que el Ministerio de Educación les brinda para llevar a cabo este tipo de ejercicios en el aula, por lo que las mediciones cuantitativas, las muestras probabilísticas y los análisis estadísticos estandarizados son irrelevantes en esta investigación. De este modo, se analizaron actividades sugeridas para el trabajo docente presentes en la Priorización Curricular, y se realizó un estudio que describe las prácticas y posiciones en las cuales los profesores/as informantes de esta investigación llevan a cabo su labor, para exponer sus perspectivas en cuanto al trabajo transdisciplinar en el aula.

5.1 Enfoque metodológico

El enfoque de esta investigación es de carácter cualitativo, enmarcado en el paradigma interpretativo. Este paradigma se caracteriza por la consideración del *ambiente natural*, que indica que los fenómenos no pueden ser comprendidos de manera aislada, por lo que requieren de un contexto determinado. Además, González Monteagudo (2001) indica que este paradigma permite identificar y utilizar el conocimiento tácito, interpretando los fenómenos sutiles que dan paso a un desarrollo investigativo abierto y holístico.

Este enfoque cualitativo concuerda con los objetivos de la investigación, pues busca esclarecer el ejercicio docente en la transdisciplina, por lo cual la indagación en cuanto a la perspectiva, experiencia y posturas del profesorado en cuanto a la transdisciplina y a la vinculación disciplinar, es vital. Este enfoque, derivado del paradigma interpretativo, permitió el

desarrollo de la investigación de manera inductiva, recursiva, y exploratoria, en favor de la recolección de perspectivas y experiencias docentes en cuanto a la transdisciplina en el aula.

Por estos motivos además, se ha decidido realizar un diseño de investigación de tipo fenomenológico-descriptivo, que permita promover el trabajo transdisciplinar en el aula a través del levantamiento contextualizado de una propuesta pedagógica. Este enfoque permite concebir la realidad como una dinámica de diferentes actores y factores que actúan de manera organizada y que forman una totalidad interactiva. La investigadora y asesora de investigación cualitativa Doris Fuster (2019), plantea que el objetivo del enfoque fenomenológico “es la comprensión de la experiencia vivida en su complejidad; esta comprensión, a su vez, busca la toma de conciencia y los significados en torno del fenómeno” (p. 202). De esta manera, el acercamiento al problema de investigación podrá ser atendido comprendiendo su propia complejidad, desde diferentes perspectivas de recolección de datos cualitativos.

Es importante destacar que se utilizó un enfoque fenomenológico-descriptivo, ya que se esta manera fue posible narrar en detalle la experiencia de docentes en cuanto al tema de investigación y establecer en base a estos relatos diferentes lineamientos que permitieron junto con el análisis de los documentos curriculares, construir una propuesta transdisciplinar para el aula. En este sentido, es necesario destacar que se requiere de un enfoque que permita la trascendencia e incidencia de estas historias y percepciones acerca del quehacer docente para el trabajo transdisciplinar escolar, por lo cual, el enfoque fenomenológico-descriptivo caracterizado por validar los discursos subjetivos en torno al estudio de un fenómeno complejo, es el enfoque más pertinente para esta investigación.

5.2 Muestra investigativa

En esta investigación, se busca validar la experiencia y percepciones de docentes acerca de la vinculación disciplinar, para así promover la transdisciplina en el aula a través de propuestas

coherentes con el contexto escolar y los requerimientos de los docentes. Por este motivo, la muestra investigativa corresponde a profesores y profesoras de Matemática o Ciencias Naturales que se encuentren trabajando o hayan trabajado en octavo básico de educación formal.

Se hizo un llamado a docentes con estas características dentro de la Región Metropolitana, quienes conformaron una muestra autoseleccionada, es decir, que decidieron participar en la investigación de manera voluntaria (Sampieri, 2000). En total, se trabajó con cinco docentes, de los cuales, tres corresponden a profesores que imparten la asignatura de Matemática, y dos de Ciencias Naturales.

Es importante destacar que sobretodo en el caso de Ciencias Naturales, se presentan profesores/as con títulos en Pedagogía en Biología, Física o Química con mención en Ciencias Naturales, quienes cuentan con una habilitación entregada por el MINEDUC para dar clases en este nivel. También puede darse el caso en que los profesores/as cuenten con un título en educación básica general y una mención o especialización en Matemática o Ciencias Naturales, que les permita realizar clases de alguna de estas asignaturas en octavo básico.

Estos docentes se caracterizan en general por contar con trayectorias muy diferentes en cuanto al tiempo de ejercicio en el profesorado. Además, varios de ellos cuentan con especializaciones que les permiten tener una visión más general del conocimiento. Coincidentemente, estos profesores trabajan en escuelas que fueron hasta hace muy poco, de tipo particular subvencionado, y se encuentran en la actualidad realizando la transición a escuelas particulares. Cabe destacar también que sólo uno de estos establecimientos educacionales cuenta con educación básica, de primero a octavo. Los demás, tienen educación básica y media.

Para establecer de manera formal los criterios de la muestra, es posible afirmar a modo de síntesis que quienes la componen: i) Son profesores o profesoras acreditadas por el Ministerio de Educación para impartir clases de Ciencias Naturales o de Matemática, ii) se encuentran

dando clases dentro de la Región Metropolitana, y además, iii) tienen experiencia trabajando en el nivel de octavo básico.

Con respecto a la representatividad de la muestra, cabe decir que esta depende directamente de los criterios de muestra recién establecidos. Al ser esta una investigación cualitativa, necesariamente tiene una muestra pequeña o limitada, y además intencionada; es decir, que la muestra fue escogida con el propósito de atender los objetivos de la investigación, de manera que no es aleatoria ni tampoco carece de contexto (Mena, 2017). Si bien, no existen lineamientos rígidos para establecer una muestra cualitativa (como para muestras cuantitativas), Luis Mena Martínez (2017) explica que es posible apelar a los *significados* que surgen de una estructuración sociológica determinada. En este caso, esta estructura se visualiza a través de los criterios de la muestra, pues estos pueden sentar una representación tipológica, en este caso, de docentes de la Región Metropolitana que dan clases en octavo básico de Matemática o Ciencias Naturales; de modo que esta representatividad permita encontrar conexiones pertinentes en los significados expuestos en sus discursos.

5.3 Instrumentos de recolección de datos

Para recolectar el tipo de información pertinente en esta investigación cualitativa, es necesario contar con instrumentos más sensibles, que permitan percibir opiniones y expresiones más sutiles en cuanto al tema de investigación. De este modo, fue posible hacer una inmersión en el ambiente investigativo, de manera inductiva a través de la exploración de las experiencias de docentes en cuanto al tema.

Por estos motivos, los instrumentos de recopilación de información fueron escogidos acorde a los objetivos específicos de la investigación, ya que estos deben tener coherencia con

el tipo de datos recopilados. Es así, que para abarcar los objetivos de esta investigación, se utilizaron como instrumentos de recolección de información la entrevista semi estructurada y una profunda revisión bibliográfica.

Estas entrevistas fueron realizadas a profesores, pues con ella se busca conocer la experiencia, perspectivas, necesidades y facilitadores, entre otros aspectos requeridos para que las y los docentes lleven a cabo un trabajo transdisciplinar en la escuela. Es importante destacar que la entrevista semi estructurada se caracteriza por ser una conversación flexible o un diálogo ameno, guiado por la investigadora. Con esto, se busca que las y los entrevistados puedan compartir sus experiencias de aula de manera amplia, a través de las preguntas previamente propuestas, con el fin de que al expresarse puedan rescatar aportes enriquecedores que no estaban contemplados en las preguntas, puesto que nacen de sus vivencias únicas y subjetivas. Cabe mencionar que esta información cualitativa es fiable y responde al objetivo de la investigación.

La entrevista, a modo general, tuvo un tiempo de aplicación de cuarenta minutos a una hora aproximadamente, y fue llevada a cabo en todos los casos de manera virtual, a través de una reunión programada en la plataforma de videoconferencia Zoom. Esta misma plataforma da la opción de grabar las reuniones, por lo cual en todos los casos se les consultó a las y los participantes su consentimiento para grabar la sesión con el único fin de utilizar este archivo para su posterior análisis, a lo cual ninguno presentó inconvenientes.

La entrevista cuenta con cuatro partes generales: la primera que tiene la intención de identificar al docente en cuanto a su trayectoria académica y laboral, y a su experiencia con el curso. La segunda, que pretende comprender la manera en que trabaja el/la docente con el contenido de funciones lineales de la disciplina de la matemática, o de consumo eléctrico en la disciplina de ciencias naturales, considerando aspectos como la Priorización Curricular. La

tercera parte busca establecer las nociones de transdisciplina de los docentes, y sus experiencias tanto en la vinculación disciplinar como en el trabajo colaborativo entre profesores/as de otras disciplinas. En su última parte, esta entrevista explora las diferentes metodologías a través de las cuales estos docentes realizarían en el aula una actividad transdisciplinar en torno a Matemática y Ciencias Naturales, considerando el contexto de la actividad propuesta por el MINEDUC. Esta parte también busca definir qué grado de pertinencia se le da a la vinculación disciplinar y a la transdisciplina en el aula, por lo que necesariamente se abre el diálogo hacia los requerimientos de la sociedad con respecto a la escuela y al conocimiento, y por supuesto, cómo las/os docentes se posicionan frente a ellas.

Por otro lado, para atender al primero de los objetivos de esta investigación, se realizó una exhaustiva revisión de los documentos curriculares oficiales, en busca de posibles puntos de encuentro entre las actividades sugeridas por el MINEDUC (2020) para Matemática y Ciencias Naturales en torno a los contenidos de función lineal y consumo eléctrico, respectivamente, considerando elementos como las habilidades, actitudes y la Priorización Curricular.

A modo resumen, se presenta la siguiente tabla explicativa, relacionando los objetivos de esta investigación con los procesos metodológicos de recolección de datos cualitativos:

PREGUNTA	OBJETIVOS	METODOLOGIA INSTRUMENTOS
¿Cómo promover ejercicios de transdisciplina en el aula entre matemática y ciencias naturales en una	<u>Objetivo General</u> : Promover la transdisciplina en el aula a través de una propuesta de enseñanza que integra a la matemática y las ciencias naturales en una actividad	Análisis de resultados y levantamiento de la propuesta transdisciplinar.

propuesta didáctica que trabaja la función lineal en el consumo y noción de electricidad, en octavo básico?	que trata la función lineal en un contexto de consumo eléctrico en octavo básico.	
¿Cuáles son las posibilidades de encuentro y de vinculación disciplinar en las propuestas ministeriales que trabajan el consumo eléctrico y la función lineal en octavo básico?	Objetivo 1: Estudiar las propuestas que expone el MINEDUC acerca de la transdisciplina y la vinculación disciplinar en las bases curriculares de octavo básico para Matemática y Ciencias Naturales, considerando los contenidos de función lineal y consumo eléctrico.	Revisión y análisis de las bases y la priorización curricular.
¿Cuál o cuáles son las percepciones de los docentes de matemática y ciencias naturales con respecto a la transdisciplinariedad y vinculación disciplinar en el aula? hgghhg	Objetivo 2: Analizar perspectivas docentes sobre la transdisciplinariedad entre la matemática y las ciencias naturales, considerando una actividad sugerida por el MINEDUC sobre la función lineal en un contexto de consumo eléctrico.	Entrevistas semi estructuradas a profesores de matemática y ciencias naturales
¿Cómo se pueden proponer actividades que permitan trabajar la transdisciplina en el aula,	Objetivo 3: Proponer mejoras a las actividades sugeridas por el MINEDUC que aporten	Revisión Bibliográfica Entrevistas

a través de los contenidos de función lineal y consumo eléctrico?	al profesorado herramientas para realizar aproximaciones a la transdisciplina entre matemática y ciencias naturales.	documentación ministerial
---	--	---------------------------

*Figura 1: Relación entre los objetivos de la investigación y los instrumentos de recolección de datos,
Fuente: creación propia de la autora.*

5.4 Descripción y evaluación de los procedimientos de recolección

La utilización de los diferentes procesos de recolección de información llevados a cabo tiene directa relación con los objetivos de la investigación. Es importante detallar los instrumentos metodológicos llevados a cabo en el proceso de investigación, ya que a través de ellos se realizó una estrategia de triangulación, con el fin de ampliar la perspectiva del fenómeno estudiado, de modo que se pueda profundizar su comprensión. En este proceso de triangulación, no sólo se busca corroborar la información comparando los datos recopilados a través de los diferentes instrumentos de recolección, sino que también cabe la posibilidad de llegar a contrastarlos y poder visualizar la investigación desde diferentes ángulos (Okuda, Gómez, 2005).

De este modo, la triangulación llevada a cabo entre la información cualitativa recopilada, tanto a través del discurso de las/os docentes participantes y de la revisión de los documentos curriculares, permitió acercar el análisis del fenómeno de la transdisciplina en la escuela desde diferentes perspectivas, y así, llegar a plantear los elementos pedagógicos necesarios para levantar los lineamientos necesarios para construir una propuesta transdisciplinar contextualizada y acorde a los requerimientos de la escuela y los docentes. Además, en el proceso de recopilación de datos fue posible identificar que estos diferentes datos cualitativos recopilados tanto de la revisión bibliográfica como de las entrevistas, fueron complementarios

para comprender el fenómeno disciplinar en las aulas, así como también la experiencia docente en cuanto a la vinculación y colaboración docente, y las herramientas pedagógicas y/o curriculares con las que contaban para llevarlas a cabo.

En este sentido, la utilización de los instrumentos de recolección seleccionados fue pertinente en cuando a la obtención de datos cualitativos que daban cuenta de la situación docente y curricular, con respecto a la vinculación disciplinar. Es decir, que tanto el discurso de los docentes participantes como la revisión de los planteamientos curriculares fue efectiva en el proceso de establecer herramientas transdisciplinarias concretas, contextualizadas y flexibles para el aula, que aporten en promoción de este tipo de ejercicios de vinculación disciplinar en docentes de escuelas regulares, y por lo tanto, que permitan el cumplimiento del objetivo de esta investigación.

Finalmente, a pesar de que los procesos de recolección de datos fueron efectivos, se debe mencionar un aspecto que de alguna manera obstaculizó los procesos de recolección de datos: el conseguir docentes que estuvieran dispuestos a participar en la investigación. Esto pues, fue difícil encontrar docentes que se permitieran dar una entrevista de una hora aproximadamente debido a que muchos se excusaban por la falta de tiempo, a mitad de un semestre llevado a cabo principalmente de manera híbrida. Aun así, fue posible encontrar a cuatro profesoras y un profesor dispuestos a participar, quienes también en algún momento expresaron la situación del poco tiempo disponible con el que cuentan fuera de sus labores docentes. De este modo, la situación de la falta de tiempo expresada por los docentes que participaron y los que no, fue tan recurrente durante el período de la recolección de datos que fue necesario incluirla en el análisis posterior de los datos.

Capítulo 6: Análisis de los resultados y discusión

6.1 Análisis de los documentos curriculares

Presentación de las actividades a analizar

Para efectos de esta investigación, se decidió escoger dos actividades que presenta el Ministerio de Educación, para realizarles modificaciones que permitan a los docentes llevar a cabo un ejercicio transdisciplinar en el aula, dando paso al levantamiento de una nueva propuesta basada en estas actividades: la primera, enmarcada en la asignatura de matemática y presentada en contexto pandemia el año 2020, dentro de un PDF de 9 páginas llamado “Aprendo en Línea la Función Lineal” para octavo básico, en el cual se propone un problema de aplicación de la función lineal relativa al consumo eléctrico a través del análisis de una situación de cuentas de pago de la luz; la segunda, una actividad sugerida para la asignatura de Ciencias Naturales en la Unidad de Electricidad y Calor que trata el consumo eléctrico de aparatos electrónicos domésticos a partir de la potencia de cada uno y el tiempo promedio diario de uso. Ambas actividades se muestran a continuación, respectivamente, la de la asignatura de Matemática y la de Ciencias Naturales.

6. Marcelo analiza las cuentas de electricidad de su casa. En enero, su consumo fue de 135 kWh (kilowatt-hora), y tuvo que pagar \$ 16 850; en cambio, en febrero bajó su consumo a 108 kWh, y tuvo que pagar \$ 13 610. Finalmente, en marzo, su consumo aumentó a 150 kWh.
- a. Los valores correspondientes al precio por pagar y los kWh consumidos ¿son directamente proporcionales?, ¿por qué?
- _____
- _____
- b. Si las tarifas no cambian en el transcurso de los meses, ¿qué función modela el valor por pagar en términos de la cantidad de kWh consumidos?, ¿es una función lineal?
- _____
- c. Si las tarifas no han cambiado, ¿cuánto pagaría Marcelo en su cuenta de marzo?
- _____
- d. Si Marcelo no quiere pagar más de \$15 000 por su cuenta de electricidad, ¿cuántos kWh debería consumir como máximo?
- _____

Figura 2: Actividad Sugerida para Matemática, octavo básico, recogida del documento “Aprendo en Línea la Función Lineal, Unidad: La Función” Currículum Nacional, 2020

CONSUMO ELÉCTRICO

La siguiente tabla incluye algunos aparatos comunes de uso en una casa, su potencia y el tiempo promedio de uso diario:

APARATO	POTENCIA DE CADA UNO (W)	TIEMPO PROMEDIO DIARIO (H)
10 ampolletas eficientes	14	2
1 lavadora	2000	0,2
1 refrigerador	250	10
1 televisor	250	4
1 computador	200	2
1 microondas	800	0,1
1 equipo de música	60	5

Según la tabla de datos, determine:

1. El consumo de energía eléctrica promedio por día, expresada en kWh.
2. El consumo de energía eléctrica promedio al mes, expresada en kWh.
3. El valor del consumo diario y mensual de cada aparato si el costo del kWh es de \$80.
4. El consumo mensual al utilizar ampolletas eficientes en lugar de ampolletas incandescentes de 60W cada una.

Nota: se recomienda usar el valor de kWh.

Figura 3: Actividad Sugerida para Ciencias Naturales, octavo básico, recogida de la unidad “Consumo Eléctrico, Unidad: Electricidad y Calor”, Currículum Nacional, 2020

La primera de estas actividades se encuentra incluida en el objetivo de aprendizaje OA10, el único priorizado de nivel 1 en la Unidad de Aprendizaje llamada La Función. Este objetivo pretende:

Mostrar que comprenden la función afín: Generalizándola como la suma de una constante con una función lineal. Trasladando funciones lineales en el plano cartesiano. Determinando el cambio constante de un intervalo a otro, de manera gráfica y simbólica, de manera manual y/o con software educativo. Relacionándola con el interés simple.

Utilizándola para resolver problemas de la vida diaria y de otras asignaturas. (Priorización Curricular, 2020)

En esta actividad, se propone que las y los estudiantes reconozcan la posibilidad de tratar una situación de su vida cotidiana como el consumo eléctrico en sus hogares, a través de la función lineal. La actividad plantea que esta identificación sea llevada a cabo considerando la idea de proporcionalidad directa, es decir, que logren establecer una relación que evidencie este tipo de proporcionalidad con respecto al consumo medido en kilowatts hora, y su costo en pesos.

En base a esto, en las siguientes preguntas se pide que determinen una función lineal general para modelar la situación del consumo eléctrico y su costo, para que luego, manteniendo las mismas condiciones para hacer uso de esta, sean capaces de predecir el precio a pagar de una cuenta de luz de un mes posterior. Para eso, deben haber comparado y analizado la proporción entre el consumo y el precio de la electricidad en los meses de enero y febrero, y reconocer que a pesar de que existe una disminución en el precio cuando disminuye el consumo, este no es constante, por lo tanto, para llegar a plantear la función se debe considerar el promedio entre estas dos razones.

Finalmente se plantea que el estudiantado pueda determinar el consumo en kilowatts hora de un mes particular, con un precio máximo dado. Esto significa un desafío para ellos/as, puesto que deben manipular la función para que a través de ella logren plantear una ecuación que permita llegar a una respuesta coherente con la situación planteada. Cabe destacar que en sus respuestas deben incluir la unidad de medida correspondiente, es decir, que si por ejemplo en la pregunta c) se les consulta por el precio a pagar en electricidad en un mes específico, esta respuesta debe incluir el signo peso chileno (\$) y por otro lado, en la pregunta d) se les pregunta por un uso máximo de kilowatts dado un precio previamente determinado, por lo cual la respuesta final debiese escribirse en kilowatts (kW).

Por otro lado, la actividad sugerida que se plantea en el currículum de Ciencias Naturales responde al único objetivo priorizado de nivel 1 en la unidad de octavo básico de Electricidad y calor. Este objetivo corresponde a:

Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la: Energía eléctrica. Diferencia de potencial. Intensidad de corriente. Potencia eléctrica. Resistencia eléctrica. Eficiencia energética. (Priorización curricular, 2020)

Esta actividad sugiere que se analice el consumo eléctrico a través del uso promedio que se le da en el hogar a diferentes electrodomésticos, como la lavadora, el microondas, el computador, el refrigerador, entre otros. Para esto, deben multiplicar los valores aproximados de potencia y del tiempo estimado de uso, para calcular el consumo promedio diario y mensual. Si bien se explicita que estos valores corresponden a un promedio de uso, sólo se menciona este objeto de análisis matemático para expresar una referencia numérica del uso diario en tiempo y en potencia. En este sentido el uso del concepto de promedio se usa con una connotación representativa, en este caso, del uso de estos electrodomésticos.

En todas las preguntas deben multiplicar los datos entregados para resolver. Por ejemplo, en la primera pregunta, deben calcular el consumo eléctrico de cada electrodoméstico multiplicando los datos de la columna de potencia (kW) con el tiempo estimado de uso (h), respectivamente, para de esta manera llegar la respuesta pedida de consumo eléctrico en kilowatts hora (kWh). La segunda pregunta pretende extender este consumo eléctrico promedio de los electrodomésticos expuestos, (lo cual debió haberse resuelto antes por supuesto para avanzar) a un mes completo; para lo cual los educandos deben multiplicar este consumo promedio diario derivado de la suma de cada uno de los consumos particulares de cada aparato, por los treinta días de un mes cualquiera (evidentemente no todos los meses tienen la misma cantidad de días, por lo cual si algún/a estudiante multiplicara por treinta y un días no afectaría

de manera significativa al resultado ni a la respuesta). Recién en la tercera pregunta se plantea darle un precio al consumo eléctrico, estableciendo al costo de este por kilowatt hora consumido, un valor de \$80, para lo cual de la misma manera que en los casos anteriores deberán reconocer las variables que se relacionan en la pregunta y multiplicarlas: en este caso deberán considerar el consumo eléctrico diario y mensual calculado en preguntas anteriores y multiplicar ambos por \$80, con lo que obtendrán una respuesta en pesos. Con respecto al último cuestionamiento planteado, se puede decir que en esta parte se invita a una reflexión en la que el estudiantado debe comparar aparatos de consumo eficiente y/o ahorrativo, con aparatos tradicionales, como en el caso de la ampollita ahorrativa y la ampollita normal. En todos estos casos deben incluir el uso de las unidades de medida correspondientes.

Puntos de encuentro entre las dos actividades propuestas

Si bien, el currículum en ningún momento sugiere trabajar de manera colaborativa entre asignaturas o docentes en alguno de estos objetivos de aprendizaje, habilidades o actitudes, es posible identificar puntos de encuentro importantes entre estas dos actividades. Estos son muy importantes pues sientan las posibilidades de realizar un ejercicio transdisciplinar entre estas dos asignaturas, dialogando con las recién presentadas propuestas Ministeriales. Por este motivo, se exponen diferentes criterios relativos a las posibilidades de vinculación entre estas dos propuestas sugeridas por el Ministerio en Matemática y Ciencias Naturales, para posteriormente poder establecer una propuesta transdisciplinar entre ellas.

Priorización

Es importante considerar que estas actividades se encuentran presentes en el contexto de priorización curricular, iniciativa levantada por el Ministerio de Educación para afrontar las necesidades educativas en pandemia, para 2020, 2021 y 2022. En este proceso, fueron

seleccionados los objetivos de Ciencias Naturales y de Matemática para octavo básico en los cuales se enmarcan estas dos actividades.

Según el MINEDUC, esta propuesta tiene como finalidad principal “priorizar aquellos objetivos considerados imprescindibles para continuar con el proceso formativo de los niños, niñas y jóvenes del país” (Priorización Curricular, 2020). Por lo cual, es posible afirmar que tanto el aprendizaje de la función lineal, en este caso, en un contexto de aplicación, y el aprendizaje de los elementos que permiten establecer nociones acerca del consumo energético, corresponden a conocimientos de los cuales las y los estudiantes no pueden prescindir, y que serán, según el Ministerio de Educación, fundamentales para su formación.

De esta manera, el hecho de que estas dos actividades se mantengan en objetivos priorizados en el contexto actual indica que según la mirada Ministerial pueden generar conocimientos importantes en la vida de las y los estudiantes. Por tal razón, esta situación define uno de los puntos de encuentro más importantes entre estas dos actividades, ya que a pesar de las dificultades educativas presentes en el aprendizaje y en la enseñanza durante la pandemia, las y los docentes tendrán que asegurar el tratamiento de estos contenidos.

Contexto de la actividad

El punto de encuentro más evidente entre estas dos actividades corresponde al contexto de la actividad: el consumo eléctrico. En ambas, si bien se pretende trabajar los contenidos propios de cada asignatura, el tema de aplicación es el mismo, ya que las y los estudiantes deben analizar situaciones del uso de la energía eléctrica, lo cual surge con un posible medio de vinculación.

En este sentido, también se puede destacar que estas actividades, aunque sea de manera preliminar, tienen el potencial de promover reflexiones acerca del consumo eléctrico consciente, pues abre las posibilidades de hacer análisis propios del consumo eléctrico en sus

hogares a través de la función lineal y de las nociones de potencia, resistencia, y eficiencia energética.

Un aspecto favorecedor para conectar estas dos actividades es el hecho de que el contexto de consumo eléctrico de estas, sitúan al estudiante en un plano cotidiano. La actividad de matemática presenta el análisis de una cuenta de luz, relacionando el consumo eléctrico con el cobro monetario de este uso; y por su parte, la actividad de ciencias propone analizar el consumo energético de electrodomésticos, también estableciendo finalmente el costo económico del uso de cada uno de ellos. Estos dos elementos, tanto las boletas del cobro de la luz eléctrica como los electrodomésticos se encuentran en cualquier hogar, o por lo menos son de fácil acceso. En base a esto, se puede afirmar que, de modo general, las y los estudiantes pueden acceder en su vida cotidiana a estos recursos que les permitirán analizar el consumo de la electricidad de sus hogares y tener nociones preliminares que puedan impulsar el ahorro tanto energético desde una mirada más ecológica, como monetaria, considerando el impacto que tiene este consumo en sus familias, en sus vidas y su entorno.

Habilidades

La Priorización Curricular plantea poner énfasis en el desarrollo de habilidades, en este caso, de las científicas y matemáticas. Estas no fueron priorizadas, sino que se mantuvo la totalidad de las habilidades propuestas en las Bases Curriculares para su desarrollo durante el periodo de pandemia, lo cual indica que al trabajar los contenidos relativos a los objetivos de aprendizaje se debe incluir el espacio para el desarrollo de todas ellas.

En este sentido y con respecto al establecimiento de las posibilidades de vinculación entre estas dos actividades de Ciencias Naturales y de Matemática propuestas por el Ministerio, es factible relacionar habilidades a desarrollar dentro de estas propuestas, entre estas dos disciplinas.

En primer lugar, para poder resolver la actividad de Ciencias Naturales relativa al consumo eléctrico, es necesario que las y los estudiantes sean capaces de leer tablas con información cuantitativa, y saber interpretar información para poder operarla y resolver el problema propuesto. Estas acciones son relativas a la asignatura de Matemática, y debieron haberse desarrollado previamente en esta disciplina pues es necesario que las y los estudiantes recurran a ellas para poder generar nuevas habilidades en Ciencias Naturales. Una de las habilidades de la unidad de Electricidad y Calor para octavo básico de hecho propone:

CN08 OAH j: Examinar los resultados de una investigación científica* para plantear inferencias y conclusiones: Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). (Currículum Nacional, 2020)

En este ejemplo queda claro que existe una conexión necesaria con contenidos matemáticos para poder desarrollar nuevas habilidades más complejas para Ciencias Naturales, en el contexto de la Unidad de Electricidad y Calor. Sin embargo, existen otras habilidades en el currículum de Ciencias Naturales dentro de esta misma unidad, las que apuntan no sólo a contenidos, sino que, a habilidades matemáticas, como modelar y representar; como la habilidad 08: “Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC”. En este sentido, es claro que las Ciencias Naturales requieren de encuentros importantes con la Matemática, respecto al desarrollo de nuevas habilidades. Si bien el currículum propone estas habilidades para Ciencias Naturales con una clara dependencia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes, no indica de manera explícita que se trabajen en conjunto, o en cualquier tipo de vinculación disciplinar, ya sea multi, inter o transdisciplinar.

Del mismo modo, existen habilidades planteadas en la Unidad de La Función para octavo básico en el currículum escolar de Matemática, que pudiesen ser desarrolladas en un contexto de aplicación relativo a las ciencias naturales, por ejemplo, como lo es el consumo eléctrico. Algunas de ellas son: OAH J: “Evaluar la pertinencia de modelos: En relación al problema presentado. Considerando sus limitaciones.”; OAH K: “Relacionar y contrastar información entre distintos niveles de representación” (Currículum Nacional, 2020). Cabe mencionar que estas habilidades son necesarias para el análisis de situaciones en las cuales se hace uso aplicativo de los contenidos matemáticos, por lo que, si el concepto de función lineal se utiliza para analizar el consumo eléctrico de un hogar o de cierto aparato, en ciencias naturales también será muy útil el desarrollo de estas habilidades, pues permiten analizar y evaluar la pertinencia y el impacto de su uso en el contexto de aplicación.

Estas habilidades asociadas a contenidos específicos tienen cierta incidencia en el campo disciplinar de otras asignaturas, por lo cual es muy importante tener una visión global de ellas para poder hacer uso de estas en contextos de aprendizaje, así como también, para darle sentido y utilidad a las mismas, de modo que sean adquiridas de manera integral contemplando sus diferentes aplicaciones en las diversas ciencias, situaciones cotidianas, o campos del saber.

En este sentido, el desarrollo de habilidades en Ciencias Naturales es muy compatible con las habilidades a trabajar en Matemática, y sería muy pertinente que se trabajasen en conjunto tanto para poder analizar, modelar y representar situaciones enmarcadas en las Ciencias Naturales, así como también para aplicar y darle sentido a las habilidades desarrolladas en Matemática.

Actitudes

Cabe destacar que, dentro de esta Unidad de Ciencias Naturales de Electricidad y Calor, se encuentra una de las actitudes a desarrollar en el aula de la mano de habilidades y objetivos

de aprendizaje, referida a la conciencia y cuidado del medio ambiente. En esta se promueve el que las y los estudiantes logren: “Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente” (Currículum Nacional, 2020). En la actividad sugerida presentada anteriormente se puede notar que existe la intención de desarrollar esta actitud en los educandos, puesto que, a través del cálculo del consumo eléctrico en estos aparatos domésticos considerando su potencia y el tiempo estimado de uso, es posible plantear una reflexión en torno al uso eficiente de la energía eléctrica.

También se propone realizar una comparación entre una ampolleta ahorrativa de menor potencia y una no ahorrativa, considerablemente menos eficiente, lo cual también podría traducirse en su impacto energético y económico.

Por otro lado, la actividad de matemática permite dar cuenta de las posibilidades de análisis que tiene el estudiantado a través del modelamiento de situaciones como el consumo eléctrico a través de la función lineal, pues se puede predecir el costo del consumo y, además a través del modelamiento de la situación, impulsar posibles acciones y gestiones conscientes de ahorro energético. Dentro de las tres actitudes que propone el currículum en la Unidad de la Función, para octavo básico, dos son perfectamente adaptables al contexto del consumo eléctrico: OAA C “Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor frente a la resolución de problemas y la búsqueda de nuevas soluciones para problemas reales.”; y la OAA E, que promueve el “Mostrar una actitud crítica al evaluar las evidencias e informaciones matemáticas y valorar el aporte de los datos cuantitativos en la comprensión de la realidad social”. Ambas actitudes incluidas en la unidad de Matemática pueden ser trabajadas de manera colaborativa con las Ciencias Naturales, reconociendo en este caso el uso y consumo de la energía eléctrica como un problema pertinente al cual hay que enfrentar con una actitud crítica y perseverante, para de esta manera encontrar soluciones concretas.

Dicho esto, es posible afirmar que a través del desarrollo de ambas actividades se podrá predecir y tener más conciencia acerca del consumo eléctrico en el hogar utilizando la función lineal para analizar las cuentas de la luz, así como también, el gestionar acciones de ahorro a través de la comparación del consumo energético de aparatos tradicionales con aparatos eficientes, y del uso moderado de ciertos electrodomésticos que consumen mayor cantidad de energía eléctrica.

Los cuestionamientos que proponen estas actividades, a pesar de que pueden ser muy preliminares en el desarrollo de una conciencia ecológica en las y los estudiantes, constituyen un punto de partida en la sostenibilidad y protección del medio ambiente, por lo cual es importante que el currículum fomente este tipo de actitudes desde la escuela, pues tienen la potencialidad de generar un efecto en el consumo energético y en las nociones, posturas, visiones y valores con respecto al cuidado del medio ambiente.

Reflexiones finales

A modo resumen, se puede reconocer que existen aspectos en común entre estas dos actividades y que son fundamentales en un ejercicio de vinculación entre ellas. De este modo, es importante destacar que estos criterios recién analizados comprenden en conjunto el desarrollo de competencias tanto cognitivas, como procedimentales y actitudinales, las que corresponden a elementos fundamentales dentro de la planificación didáctica llevada a cabo por los docentes. De esta manera, el vincular estos diferentes saberes entre estas dos asignaturas permitirá generar un conocimiento integral, global y complejo a través del ejercicio docente.

Las competencias cognitivas tienen que ver con la comprensión y apropiación de conceptos, así como con el análisis de la información, de datos y de hechos. Esta competencia se puede relacionar con el contexto de la actividad, pues en este se trabajan de manera conjunta los contenidos de Matemática como de Ciencias Naturales, tales como el concepto de potencia,

de resistencia, de eficiencia eléctrica, de función lineal, proporcionalidad, dependencia de variables, etc.; de modo que la vinculación entre estas dos asignaturas en torno a problemáticas como esta es fundamental para generar un conocimiento profundo, integrado, aplicable y pertinente en las vidas de los estudiantes.

Por otro lado, las competencias procedimentales son referidas al cómo ejecutar acciones, por lo que se correlacionan con las habilidades adquiridas por los estudiantes, ya sean cognitivas o motrices. En este caso, el desarrollo de competencias procedimentales se lleva a cabo a través de la integración de las habilidades científicas y matemáticas, reconociendo su interdependencia.

Por último, las competencias actitudinales tienen clara relación con las actitudes que promueve el currículum escolar en torno a estos contenidos y a la problemática del consumo eléctrico. Estas actitudes tienen que ver con el generar conciencia acerca del consumo energético desde una perspectiva ecológica y sustentable, de manera crítica, perseverante y responsable, por lo que estas promuevan en los estudiantes valores, normas, modos relacionales y de desarrollo personal que son fundamentales en la formación de las personas dentro de la sociedad, las cuales permiten de la misma manera enfrentar éticamente las problemáticas actuales.

El desarrollo de estas competencias de manera conjunta y colaborativa entre Matemática y las Ciencias Naturales también permite promover los saberes propuestos por Jaques Delors en “Los cuatro pilares de la Educación” (1994), teoría que según Basarab Nicolescu tiene estrecha relación con la transdisciplina y la complejidad del conocimiento desde la escuela (1998). El primero de ellos, el *saber conocer*, da paso a la integración de los conceptos, teorías, y axiomas propios de cada una de estas disciplinas para generar un conocimiento nuevo que permita al estudiantado concebir este tipo de problemáticas desde una perspectiva compleja que dé cuenta de la necesidad acciones abiertas, colaborativas, e integrales entre las disciplinas y las diferentes fuentes del conocimiento. El *saber hacer*, de la mano con el desarrollo de

competencias procedimentales, que puedan interiorizar habilidades versátiles y adaptables a diferentes problemáticas que requieran de la participación y conocimiento de dos o más disciplinas, es fundamental en las aproximaciones transdisciplinares para el aula, por lo cual la integración de las habilidades propuestas en Matemáticas y Ciencias Naturales corresponde definitivamente a un encuentro oportuno para lograr este tipo de trabajo en la escuela. El *saber ser*, se sienta en el fomento de actitudes relativas al tratamiento de problemáticas que los educandos reconozcan en sus vidas, y que requieran enfrentar de manera ética, de modo que en el desarrollo de este tipo de saber se pretende que las/os estudiantes sean críticos, responsables, perseverantes, conscientes de sus acciones, capaces de trabajar de manera colaborativa, de expresar sus ideas de manera respetuosa, entre otros. El *Saber vivir juntos*, en un esfuerzo por llevar a cabo el trabajo transdisciplinar al aula, es trascendental a los demás saberes, pues se fundamenta en la colaboración disciplinar para generar conocimientos que sean pertinentes en la sociedad del siglo XXI y sus desafíos, reconociendo que el desarrollo de las diferentes contenidos, habilidades o actitudes de manera conjunta, integral y profunda es necesaria para generar perspectivas complejas que permitan re concebir el mundo, la sociedad, la cultura y a las personas en la solidaridad, la libertad, el respeto y el reconocimiento mutuo.

De esta manera, la integración de estas diferentes competencias promovidas por el currículum entre Matemática y Ciencias Naturales abre las posibilidades a docentes para llevar a cabo ejercicios transdisciplinares en el aula, en función de nuevos conocimientos que surjan de esta colaboración, en torno al *saber ser*, *saber hacer*, *saber conocer*, y *saber vivir juntos*, para promover un nuevo paradigma educacional sentado en la complejidad.

A continuación, se presenta un mapa conceptual que relaciona la vinculación de estas actividades a través de los criterios previamente establecidos, con el desarrollo de competencias y de los saberes planteados por Jacques Delors, que según Nicolescu, permitirían llevar a cabo propuestas transdisciplinares para la escuela.

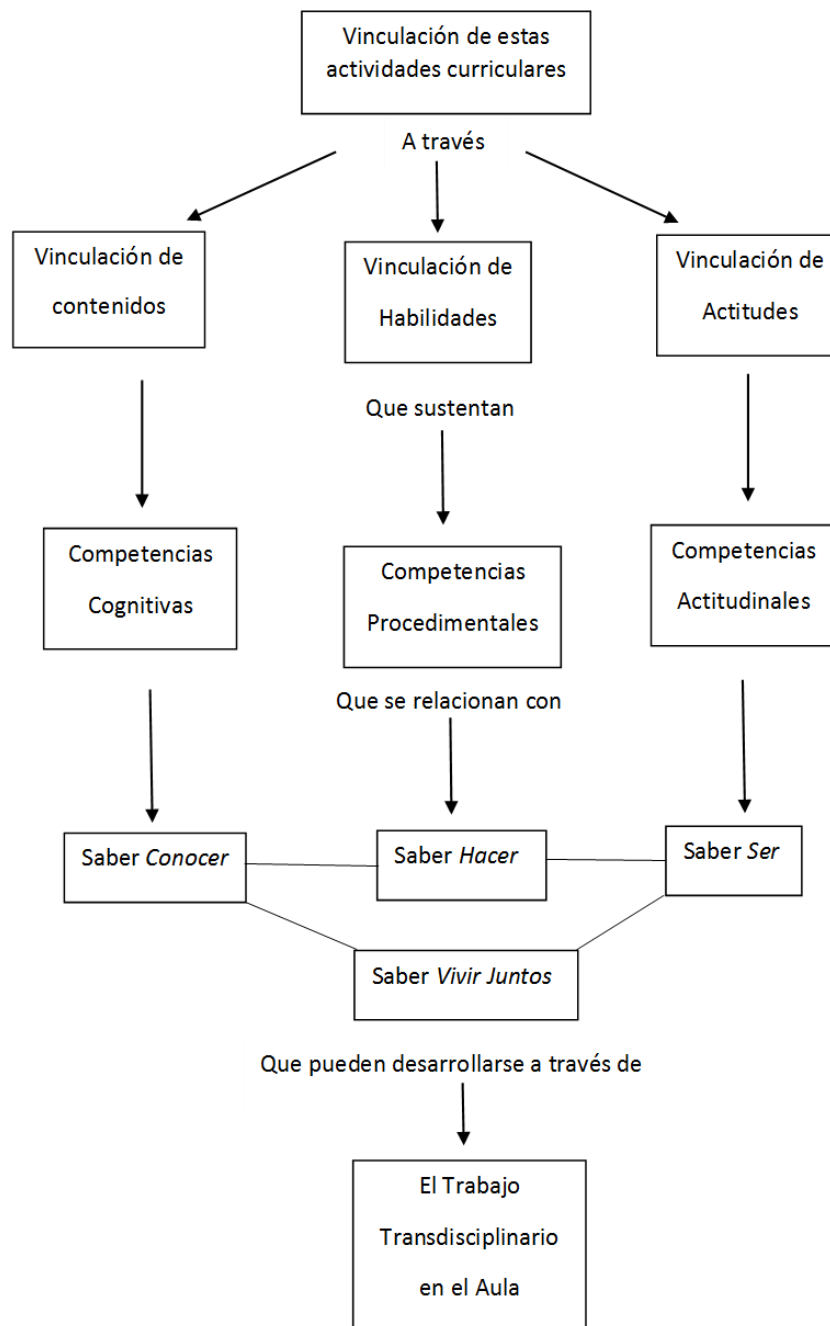


Figura 4: Vinculación de las actividades curriculares de Matemática y Ciencias naturales, Fuente: creación propia de la autora.

6.2 Análisis de las entrevistas

A continuación, se presenta el análisis de las entrevistas semi estructuradas realizadas a profesores de Matemática y Ciencias Naturales, con respecto a su experiencia con la estructura

disciplinar del conocimiento, la vinculación disciplinar y sus nociones acerca de transdisciplina, todo esto en un contexto escolar. Para esto, cabe mencionar, se trabajó en la entrevista con las actividades planteadas por el MINEDUC, a modo de un posible ejemplo para la vinculación disciplinar, a través de la cual se busca indagar acerca de la postura de los participantes y/o experiencia frente a este caso.

El análisis cuenta con dos principales partes: en la primera se realiza un análisis de primer nivel, en la cual se identifican los códigos de los datos cualitativos y se estructuran las categorías y subcategorías; en la segunda, se realiza un análisis de segundo nivel, en el que relacionan las categorías y se generan narrativas que definen posibles hipótesis y que permiten contrastar la información recolectada con la teoría y los antecedentes presentados en capítulos anteriores.

Los códigos presentes en el discurso de las profesoras y profesores participantes surgieron a través de su identificación como elementos reiterativos y relevantes dentro de este, y dan cuenta de las vivencias en el quehacer docente con respecto a la vinculación disciplinar. De estos códigos, se estructuran categorías y subcategorías a través de tablas de análisis, las cuales permiten organizar y visualizar la información entregada por los docentes. Además, en estas tablas se incluye un apartado en donde se exponen ejemplos discursivos de los docentes, de donde se extraen estos códigos.

El procedimiento de análisis llevado a cabo constó de varios pasos: en primer lugar y junto con el levantamiento de la entrevista semi estructurada, se plantean algunos elementos que pudiesen ser reconocidos a posteriori como categorías, los cuales son, los posibles facilitadores o ventajas con las que cuentan los docentes para llevar a cabo ejercicios de vinculación disciplinar o de transdisciplina, así como también sus debilidades u obstaculizadores y sus propuestas con respecto a la metodología necesaria para llevar este tipo de trabajo en el aula, los cuales fueron confirmados en el análisis de las entrevistas. Luego de la realización y transcripción de las entrevistas (ver anexos) se comenzaron a identificar los códigos que surgen

netamente del discurso de estos docentes, reconociéndolos como elementos coincidentes, reiterativos y relevantes dentro de este. De este modo se incluyeron los elementos que no fueron previstos en la entrevista, como el aprendizaje significativo y algunas temáticas que pudiesen ser pertinentes en la vinculación disciplinar, de manera que al agrupar estas y las conceptos preliminares consultados dentro de las entrevistas, se realiza una estructura general que da cuenta de los diferentes significados, prácticas, roles, entre otros, presentes en la experiencia expuesta por los docentes con respecto a su perspectiva de la vinculación disciplinar y la transdisciplina.

Dicho esto, el análisis se estructura a través de seis tablas que exponen cada una de las categorías, que a su vez se dividen en varias subcategorías que tienen que ver con el mismo tema. Hubo discursos muy pertinentes en el tema de investigación, pero como algunos de ellos no fueron reiterados, no se presentarán en las tablas de análisis, sino en un apartado final en donde se realizará un análisis general de las entrevistas.

Categoría	Subcategorías	Ejemplos discursivos
<p>Aprendizaje significativo</p>	<p>Considerar el contexto de los estudiantes</p>	<p>“entonces siento que, como profes de matemática, se está al debe de hacer la bajada al contexto del estudiante, de lo que lo rodea.”</p> <p>“Yo creo que la importancia radica en el contexto del niño, porque da lo mismo que el niño sepa lo que es un watts, lo importante es que vea la cuenta de la luz y sea capaz de decir “oye esto no esto no es lo correcto, esto no me deberían estar cobrando por tal...” si el estudiante logra hacer esa relación, con eso tu ya teni (...)Yo creo que ese es el foco que debería tener, no las cargas, ni la polaridad, eso no le interesa, no le va a importar nunca, y le va a ser difícil de entender, solamente la importancia del ser humano en la vida diaria.”</p>

	<p>Situaciones cotidianas en el aula</p> <p>“De hecho, para el estudiante sería más eficiente si tú le pedí “mañana traigan todos la boleta de la luz” verlo desde algo que a sus papás les afecta, tal vez ahí podrían poner el foco, cachai? Como que él lo evidencie, porque si tú te poni adelante y te poni a hablar del más por menos, los perdiste.”</p> <p>“Sí, si porque claro me preguntaban “¿ya y en dónde lo vemos?” y yo les digo “en todo lo que usted haga hay una función lineal, o sea desde que usted va a comprar un pan ya ahí está la función, porque si no lo compra no paga nada, pero si compra uno y empieza a pagar 150 pesos y después dos, 300 y etc.”</p> <p>“y es una responsabilidad tremenda, porque yo creo que a cada niño que le preguntes no es como el tema de la matemática en sí sino el tema de cómo se la enseñaron, quién se la enseñó, como le pudo aterrizar el tema de la suma a su vida cotidiana siendo que es súper importante pero los chiquillos parece como que no relacionan que si van a comprar y se compran un helado y una papa frita que ahí tienen que hacer una suma para saber cuánta plata tienen que entregar.”</p>
--	--

En general, el aprendizaje significativo es relacionado por los profesores y profesoras entrevistadas haciendo una conexión de los contenidos escolares con el contexto de los estudiantes, la cotidianidad, la identidad y los intereses de estos mismos, así como también de sus experiencias previas tanto escolares como cotidianas. Así, los docentes reconocen que mientras no realice esta conexión de los contenidos propios de su disciplina con la vida cotidiana y contexto de sus estudiantes, no se logran reales aprendizajes, pues estos no son significativos.

De esta manera, las subcategorías planteadas en este punto son reconocidas por los docentes como elementos fundamentales en torno al aprendizaje significativo, por el hecho de que aportan sentido y significado a los contenidos disciplinares. El considerar el contexto de los

estudiantes se refiere a la responsabilidad que tienen los docentes con respecto al percibir contexto social, económico, territorial y cultural en el cual se encuentra situada la escuela, así como también el reconocer al curso como un grupo diverso, heterogéneo, con historias de vida, aprendizajes, experiencias, creencias y capacidades diferentes. Debe conectar con las dinámicas sociales y relacionales dadas dentro del aula, para poder tratar los contenidos de manera integral y democrática, reconociendo a los estudiantes como personas legítimas y entregarles el protagonismo de su propia formación.

Por otro lado, el trabajar con situaciones cotidianas en el aula permite darle un sentido de utilidad a los contenidos tratados en ambas asignaturas, desde su aplicabilidad. Las/os docentes consultados explican que se debe salir del contenido puramente disciplinar, para llevar a los estudiantes a analizar situaciones radicadas en el almacén de su casa, ver cuentas de luz, etc. Para realizar esto, es realmente necesario conocer la cotidianidad de las y los estudiantes, es decir, plantear situaciones coherentes con su contexto, conocidas, que hayan tenido experiencias previas con el problema en cuestión para que el contenido que se pretende enseñar sea útil la próxima vez que enfrenten o reconozcan este tipo de problemas en su vida diaria. También es importante considerar los intereses del estudiantado, para así fomentar su participación y su motivación en su propio proceso de aprendizaje.

A pesar de que se puede vislumbrar que los docentes comprenden la importancia de generar aprendizajes significativos, relacionando los contenidos disciplinares con situaciones cotidianas dentro del contexto de las y los estudiantes, admiten que en algunos casos los docentes están al debe con respecto a esto o que los estudiantes son los primeros en cuestionar la utilidad de estos contenidos. Esto puede deberse a varias razones, la falta de herramientas docentes para lograrlo, la falta de tiempo, tener una mala comunicación con el curso, no tener experiencias previas realizando este tipo de ejercicios, etc.

Por último, es posible mencionar que este concepto de aprendizaje significativo surgió del discurso de los docentes en esta entrevista relativa a la vinculación disciplinar, ya que, para lograrlo, explican que deben salir del contenido puramente disciplinar y buscar situaciones de aplicación diferentes. Es decir que, para generar aprendizajes significativos, no es suficiente el trabajo unidisciplinar, sino que se debe abrir el campo del conocimiento a situaciones que permitan conectar a los estudiantes con sus conocimientos previos, ya sean de otra disciplina o de su vida cotidiana, por lo que, se puede concluir que existe la percepción entre estos docentes de que no es posible generar aprendizajes significativos desde la atomización y cerradura en una misma disciplina, o que por lo menos no es un medio adecuado para lograrlo pues no permite conectar con el contexto y la cotidianidad del estudiante.

Categoría	Subcategorías	Ejemplos discursivos
Obstáculos/ impedimentos /debilidades/ carencias	Falta de tiempo	<p>“Hay demasiadas estrategias que uno puede utilizar, ¿qué es lo que tenemos en contra? El tiempo, siempre es el tiempo. Cuando estés ejerciendo tú vas a decir “el tiempo” porque uno puede tener muchas ideas, muchas estrategias, muchas ganas de trabajar con otros profes, pero es el tiempo el que siempre se te va a cruzar.”</p> <p>“No igual siempre es un obstáculo el tiempo porque igual trabajamos con proporción 75 y 25 como todos los profes entonces ahí tienen que hacer coincidir las horas y ya eso a veces no da... va de parte de quién realice los horarios, puede ser que todas las horas no lectivas no me coincidan a mi po, justo yo haga clases en esas horas entonces terminamos haciendo una reunión fuera del horario laboral que no se debería dar.”</p> <p>“El tiempo. Mira te va a pasar, te lo aseguro, los profes siempre nos quejamos del tiempo. El tiempo para nosotros es súper escaso, súper escaso entonces a veces cuando encuentras una pequeña ventana te acordaste que tenías que preparar el material de acá, el material de allá, porque además</p>

		<p>uno no se centra solamente en un curso, entonces, además poder coordinar ese trabajo con otro colega que también tiene sus tiempos acotados eso es lo más complicado, el tema del tiempo.”</p>
	Rigidez de las estructuras ministeriales	<p>“El tema es que hay un factor como MINEDUC, algo más grande que los colegios que igual dificulta el trabajo de esto, por la cantidad de horas que tienen las asignaturas, por la cantidad de tiempo que tiene el profesor, la cantidad de horas que estai con ellos”</p> <p>“Entonces la construcción del currículo a veces cuesta lograr entenderla para ir en pos de una progresión de conceptos, de contenidos, de aprendizajes cachai y que además esos aprendizajes sean significativos reales, por ejemplo, en ciencias me toca pasar teoría del átomo. Yo no me imagino diciendo a un niño “oh mira este estuche tiene moléculas de tanto, tanto...”</p> <p>“Yo creo que existe la necesidad, pero creo que como está todo tan estructurado va a terminar siendo como un proyecto como desde los profesores y no como institución y el ministerio al final lo único que hace es poner el título y al final no se hace cargo de lo que propone. Porque el ministerio propone como este trabajo como interdisciplinario, pero tampoco te da más ayuda, como “si hágalo” pero igual necesitamos más apoyo.”</p>
	Formación docente	<p>“Claro, volvemos a lo mismo, la formación inicial que te da la universidad no te da los elementos para llevar a cabo una transdisciplina”</p> <p>“Yo por ejemplo que estudié pedagogía básica eh de alguna manera claro hasta cuarto básico tú tienes una noción general de las distintas asignaturas, hasta cuarto, porque de ahí hacia arriba se supone que entra un profe especialista entonces generalmente la universidad te prepara con un panorama un poco más amplio de primero a cuarto de lo que se pasa en lenguaje, matemática, historia y ciencias como asignaturas troncales, y teni una visión más</p>

		o menos grande pero en segundo ciclo es como “¿y qué se enseña en esto?”
	Agobio laboral y precarización de la docencia	<p>“Sí, son precarias. Una pone todo, sí. Es como que tú eres profesional, porque eres profesional de la educación, pero es el trabajo más precarizado de todos. Tú pones todo, desde los plumones, la tinta, desde que tienes que prestarle lápices al estudiante porque no tiene para que pueda escribir, todo. De que, si algo se echó a perder y el colegio no lo va a arreglar, bueno casi que veí cómo podí conseguirte eso. Yo tengo compañeros de trabajo que tienen hasta data de ellos.”</p> <p>“Entonces te soy honesta, yo soy mamá soy dueña de casa y se me generaba esa sensación de decir “pierdo tanto tiempo” porque un ppt que te demoraste 4, 5 horas en hacerlo con animaciones, y que te quedara estructurado y lo ocupaste en una sola clase entonces a mí me generaba esa impotencia de decir “no avanzo nada” (...) de verdad ya mentalmente estoy agotada, es como que veo el ppt y digo “ay no ppt de nuevo no...”</p>
	Falta de Recursos	<p>“No sé incluso una cuestión de recursos monetarios, no sé incluso si querí crear un afiche no sé el liceo no tiene ni siquiera una cartulina, que puedan necesitar los estudiantes para hacer el afiche.”</p> <p>“Se supone que el Ministerio promueve las habilidades del siglo xxi pero no tengo ni computador, o sea qué querí, las habilidades es como saber ocupar herramientas tecnológicas o sea la herramienta tecnológica no la tengo.”</p>
	Desconocimiento de otras asignaturas	<p>“lo otro es que de alguna manera es que yo no tengo noción del currículum de mi colega. Y mi colega no tiene la noción de mi currículum entonces cuesta a la hora de sentarse “busquemos una temática que sea en común para varias asignaturas” y es por eso, por la falta de conocimiento de lo que hace el otro, somos islas literalmente.”</p>

		<p>“me acuerdo en años anteriores en quinto tenían que solucionar una fórmula y la profe de ciencias se acerca y me dice “¿Claudia tu enseñaste ecuaciones?” entonces yo le digo “no a esta altura del año no me corresponde enseñar ecuaciones en quinto”, “lo que pasa es que por mi unidad...” me dijo, no sé qué cosa tenían que calcular igual era súper facilita la ecuación pero ahí me doy cuenta que también si a lo mejor nosotras hubiésemos conversado antes esto, yo podría haber adelantado con matemática esas cosas y ella lo podría haber abordado de mejor manera.”</p> <p>“Pero asumo que tal vez podría estar relacionado ese tema, entonces claro nos falta mirar y me falta mirar el currículum de mis otros colegas, sentarme a observar qué actividades se proponen y hacer esa vinculación, y mi colega al revés, que él tome cierto la iniciativa”</p>
	Extensión curricular	<p>“No sé en primero medio son como 15 objetivos (...) Entonces ya es mucho, no, yo no terminé de ver todo, vimos como un picadillo del nivel uno y un picadillo del nivel dos.”</p> <p>“No aquí a nosotros nos exigen el 100% de cobertura curricular (...) Mira en ciencias yo hacía lo humanamente posible. Lo humanamente posible porque además las horas que se le dedica a ciencias que vienen directamente desde el Ministerio son mucho menor, por eso te digo que le dan más importancia a la matemática y al lenguaje, los colegas, las colegas de lenguaje tenían 4 horas semanales para ver toda la cantidad de sus objetivos, ciencias tenía una y media, en quinto, en sexto, en séptimo y en octavo tenía dos horas pedagógicas o sea cuatro horas pedagógicas, entonces ahí también había que jugar po”</p> <p>“Bueno yo creo que ya modo pandemia ya quedó demostrado porque se trabajaron con los objetivos priorizados y aun así, yo al menos ni siquiera alcancé a verlos todos, todos los priorizados, en primero medio, por ejemplo. Porque es demasiado, y el contexto</p>

		también hace que el aprendizaje se vea con mucha más dificultad. Entonces yo creo que por ahí va el problema que en matemática es demasiado extenso el currículum.”
--	--	---

En las entrevistas llevadas a cabo, luego de comentar las diferentes percepciones y experiencias que tenían estos docentes con respecto a la vinculación disciplinar y la transdisciplina, se les consultó acerca de los posibles obstáculos, debilidades o carencias que reconocían dentro de su entorno que les significaran un impedimento para poder llevar a cabo un trabajo de colaboración y vinculación disciplinar con otros docentes en la escuela. En las subcategorías es posible encontrar siete de estos obstáculos, carencias, debilidades o impedimentos identificados por los docentes participantes, los cuales son: la falta de tiempo, la rigidez de las estructuras curriculares, la falta de recursos, la extensión curricular, el desconocimiento de otras asignaturas, el agobio laboral y la precarización de la docencia, y la nula o escasa formación docente en vinculación disciplinar.

Si bien, se reconocieron muchos impedimentos diferentes, existe uno que fue trascendentalmente identificado como el mayor de ellos: la falta de tiempo. Los docentes explican que cuentan con esta problemática debido a la amplia labor que deben realizar con diferentes cursos, preparando material, planificando actividades, revisando evaluaciones, etc., por lo que, además, el hacer coincidir el tiempo con otro docente para concretar una reunión en la que puedan levantar una propuesta de vinculación es una tarea muy dificultosa. Además, en algunos casos admiten que la falta de tiempo es tal, que ni siquiera logra cumplir con los objetivos curriculares propuestos por el Ministerio, lo cual se relaciona con la extensión curricular, otro de estos impedimentos para la vinculación disciplinar reconocidos por las/os participantes.

De este mismo modo se puede relacionar la falta de tiempo con el agobio laboral y la precarización de la docencia debido a la poca cantidad de horas no lectivas con las que cuentan en comparación con la gran cantidad de horas que deben permanecer realizando trabajo fuera

del aula, lo cual como fue señalado, afecta en gran manera su labor y deferentes aspectos de sus vidas, sin mencionar la precarización en cuanto a los recursos que requieren para llevar a cabo la docencia.

Otro factor que se encuentra relacionado con la falta de tiempo, es el desconocimiento que tienen estos docentes acerca de los contenidos de las diferentes asignaturas de sus colegas, puesto que con mucho esfuerzo logran centrarse en su propia disciplina. En muchas ocasiones admiten que este diálogo entre docentes de diferentes disciplinas hubiese sido muy favorable en la gestión de actividades y de acciones que permitiesen trabajar y conectar los contenidos de mejor manera, pero como nunca existió la instancia, estas oportunidades se perdieron.

Sin embargo, identifican otros obstaculizadores que son externos a sus acciones dentro del quehacer docente pero que sin duda afectan las posibilidades de llevar a cabo un trabajo de aula centrado en la vinculación disciplinar, como los referidos a su formación, a las estructuras curriculares y a la falta de recursos. A modo general, estos docentes admiten que no tuvieron una formación relativa a la vinculación disciplinar, en multi, inter o transdisciplina, y de hecho tienen vagas nociones acerca de estos conceptos, por lo que a pesar de considerar necesario este tipo de trabajo en el aula, asumen que no tienen el conocimiento necesario para realizarlo. En la actualidad, no existen universidades en el país que se encarguen de formar a docentes en vinculación disciplinar, lo cual puede deberse a que el Ministerio de Educación no explicita este tipo de trabajo en las bases curriculares ni solicita docentes formados con estas características. No tiene sentido que estas instituciones levanten esfuerzos para formar docentes multi, inter o transdisciplinarios o que cuenten con experiencias de este tipo si ni siquiera el tratamiento de las bases curriculares requiere de ello, por lo que, es muy complejo para los docentes levantar este tipo de propuestas.

Además, hay dos subcategorías ligadas estrechamente al currículum educacional: la rigidez de las bases curriculares y la extensión curricular, las cuales son reconocidas como

fenómenos obstaculizadores de la vinculación disciplinar en el aula. Esto, pues existe la percepción general de que el currículum no atiende a los requerimientos de los docentes, por la gran cantidad de contenido a trabajar no sólo en los objetivos de aprendizaje sino también al desarrollo de habilidades y actitudes, y por la rigidez de sus lineamientos, que no incluye herramientas basadas en diferentes metodologías que permitan a los estudiantes situarse en un entorno educativo que promueva la colaboración entre las diferentes asignaturas, como el aprendizaje basado en proyectos, salidas a terreno, etc. Estas iniciativas, explican los docentes, son dependientes de las gestiones de los establecimientos educacionales en los cuales se encuentran, y muchas veces se ven perjudicadas por la falta de recursos.

Cabe destacar que muchos de estos obstáculos ya eran reconocidos antes de la pandemia, y con las medidas de prevención y la educación a distancia sólo se han intensificado, según lo relatado por los entrevistados.

Como es evidente, estos docentes cuentan con varias debilidades, carencias u obstáculos que les impiden de alguna u otra forma trabajar de manera colaborativa con otros docentes para levantar propuestas de tipo transdisciplinarias o de cualquiera de las vinculaciones disciplinares. La precarización de la docencia en cuanto a las condiciones de trabajo en las cuales se encuentran, a su formación, a la falta de recursos, a la falta de herramientas, de conocimiento formativo y de experiencias relativas a la colaboración docente y a la vinculación disciplinar, hacen que estos docentes se encuentren en un piso totalmente desconocido cuando se habla de transdisciplina en el aula.

Categoría	Subcategorías	Ejemplos Discursivos
Metodologías para la vinculación disciplinar	Aprendizaje basado en proyectos	“Entonces bueno este año comenzamos trabajando ABP y de alguna manera se nos ha abierto la panorámica en relación a trabajar en conjunto con las otras asignaturas.”

		<p>“Además, yo estuve estudiando el ABP como te lo comenté hace un ratito y ahí nos hablaban harto de la vinculación real en equipo, que fuera a raíz de un problema que tengan los estudiantes y desde ahí poder vincular las diferentes asignaturas, entonces está entre la transdisciplina y lo multidisciplinario.”</p>
	Aprendizaje basado en problemas	<p>“Igual muchas veces uno cuando pone problemas, cuando hace clases y cosas así igual lo lleva a otras disciplinas cachai. Por ejemplo, no sé, cuando estai modelando con una función exponencial suponte y tu decí ya el crecimiento de bacterias y te vai a otra disciplina (...) no sé si como un punto medio pero buscar distintas disciplinas que interfieren en el problema y eso trabajarlo en clases.”</p> <p>“Entonces sin querer toqué el tema y me metí en el área de las ciencias cierto, que tiene que ver con el área del autocuidado y aun cuando a lo mejor mi colega no lo sabe, una problemática que se está viendo porque yo también siento que el exceso de uso de pantallas es una problemática, lo aterricé con matemática, pero además también le di mi enfoque como profe del por qué es bueno y por qué es malo y qué pasa con los excesos.”</p>
	Aprendizaje basado en comprensión	<p>“El aprendizaje basado en comprensión que se puede trabajar como en lenguaje, eh taller de comprensión lectora, se puede trabajar con otros profesores de otras áreas, se puede trabajar con matemática, historia y tú puedes ir ligando como algo que es electricidad, luz, watts, consumo energético, ya la palabra consumo puede estar asociada a algo tal vez de no sé, historia.”</p>

La vinculación disciplinar en muchos casos era desconocida o tratada muy superficialmente, por lo que las posibles metodologías para trabajar de esta manera en el aula fueron en general descritas por los docentes desde supuestos.

La metodología con la que ligan más frecuentemente la vinculación disciplinar y el trabajo transdisciplinario en el aula es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Algunos de estos docentes se encontraban llevando a cabo sus primeras experiencias bajo esta metodología por requerimiento de la Unidad Técnica Pedagógica de sus establecimientos educacionales, y tenían una buena percepción acerca de ella, sobre todo porque fue su primera experiencia trabajando de manera colaborativa con otros docentes de diferentes asignaturas. Los docentes explican que las pocas experiencias que han tenido con ABP han sido positivas debido a que el estudiantado recibe bien estas propuestas diferentes e innovadoras, pero que el trabajo colaborativo entre colegas docentes fue un poco caótico en cuanto a la planificación, el tiempo, la gestión, etc. Es importante destacar que la elección de temas a trabajar en los proyectos también requiere de mucho trabajo, pues deben ser temas generales que permitan la participación de varias asignaturas, temas actuales y que puedan ser conocidos por los estudiantes, además de ser de su interés, para motivar la participación estudiantil durante todo el tiempo que trabajaran en el proyecto; porque los proyectos que describían eran largos, de meses o incluso que abarcaban un semestre completo. Los temas descritos por estas profesoras/es en proyectos que ya habían llevado a cabo o que estaban en planificación fueron: aumentar las zonas verdes dentro del colegio, fomentar la vida sana, reconocer a diferentes organismos dentro del ecosistema, etc. Todos estos temas tienen una connotación ecológica y sustentable que finalmente tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de las y los estudiantes, en las cuales cada disciplina hacía su aporte. Si bien, en estos proyectos es claro que se trabajan temas transversales que se sustentan en la colaboración entre diferentes disciplinas, generalmente corresponden a un trabajo de tipo multidisciplinar debido a que cada asignatura entrega su propia perspectiva independiente de las demás en torno al tema a investigar en el proyecto. Muchas veces ni siquiera se trabaja en torno a un objetivo común, o a la resolución de un tema particular, sino que cada asignatura realiza un trabajo independiente dentro del tema en común, correspondiente al proyecto. Por ejemplo, en el proyecto de vida sana, la profesora describía que en educación

física hicieron recetas de comida sana, en matemática aprendieron a calcular el índice de masa corporal y en lenguaje hicieron un afiche de vida sana. Es claro que no existe cohesión más que el tema del proyecto, en donde cada asignatura realiza un aporte, pero no se expone una situación de integración entre los saberes de cada una, por lo que la vinculación llegaría a un nivel multidisciplinario. Sin embargo, un proyecto en el cual trabajase con un enfoque relacional más profundo, con un objetivo más integral que permitiese relacionar diferentes disciplinas, también podría sustentar un trabajo interdisciplinario.

Por otro lado, el Aprendizaje Basado en Comprensión, fue mencionado por una de las docentes de Ciencias Naturales, quien reconocía que muchas veces el tratamiento del contenido de su disciplina requería de aportes de diferentes asignaturas como matemática, lenguaje, historia, etc., en la comprensión lectora, en el desarrollo de habilidades de cálculo, lectura de tablas cuantitativas, o reconocimiento de variables, así como también de la comprensión histórica del desarrollo de las ciencias y de su impacto en la sociedad. Estas nociones dan cuenta de una interdependencia en la adquisición de los saberes, ya fuesen contenidos u habilidades, pues ya no los perciben de manera independiente. Es decir, que para realmente generar una comprensión profunda y consiente de los contenidos de su asignatura es necesario que el estudiantado cuente con habilidades y conocimientos desarrolladoras previa o paralelamente en otras asignaturas. La docente explica que el aprendizaje es “multifactorial”, reconociendo que existen diferentes agentes que también inciden en él, como la relación con los docentes o las creencias que los estudiantes tengan sobre sí mismos o sobre las disciplinas. Es posible, que la percepción del aprendizaje como “multifactorial” sea en realidad el reconocimiento de este mismo como un proceso humano complejo. En este sentido, la comprensión está ligada fuertemente a la comunicación, no solo entre las disciplinas sino entre los actores presentes en la enseñanza y el aprendizaje.

Edgar Morín propone como uno de los Siete Saberes necesarios para la Educación del Futuro (1999) la enseñanza de la comprensión, en el aprendizaje y en la ética. Si bien, la comprensión para los docentes fue mencionada como una cuestión constitutiva del aprendizaje, para Morín, la ética de la comprensión es uno de los componentes para generar un conocimiento pertinente que permita a la sociedad educar en favor de la paz, la solidaridad y el reconocimiento mutuo, la comprensión mutua, vital para las relaciones humanas.

En este sentido, es posible mencionar que el primer paso de la comprensión mutua podría darse en la docencia, reconociendo que el trabajo que realizan las y los colegas de diferentes asignaturas es pertinente en el tratamiento de la propia disciplina, pues se concibe el aprendizaje y el conocimiento desde una perspectiva que comprende la complejidad.

Por último, el Aprendizaje Basado en Problemas es mencionado como una de las metodologías para la vinculación disciplinar, en donde dos o más asignaturas se unen para resolver una problemática común. Para que esta metodología tenga un impacto real, se deben considerar problemas que se encuentren dentro del entorno de las y los estudiantes, de modo que la consideren como una problemática que les afecta y que les motiva a encontrar posibles soluciones. El Aprendizaje basado en problemas, como mencionan los docentes entrevistados permite tanto aplicar los contenidos de las disciplinas para darles sentido en un contexto determinado, como re significar estos mismos conceptos dependiendo del mismo problema, de modo que estos contenidos y habilidades no son rígidos, sino que se adaptan al problema de aplicación, son dinámicos, y se integran unas con otros. Para que esto suceda es necesario plantear problemas multidimensionales, es decir, que no puedan ser resueltos desde sólo una perspectiva o disciplina. Estos deben ser problemas que promuevan la discusión, que incluyan conocimientos previos, habilidades diversas, y que promuevan el conocimiento de diferentes ámbitos y no sólo el disciplinar, como la gestión, la planificación, la ética, la sostenibilidad, etc.

Una profesora de matemática en las entrevistas menciona con respecto al Aprendizaje Basado en Problemas que analizando una situación didáctica para su clase la cual se sentaba en el contexto de uso responsable de las tecnologías, notó que esta era un problemática actual muy contingente y que era necesario que sus estudiantes analizaran, reflexionaran y profundizaran en torno a este tema, lo cual la condujo sin querer, como ella menciona, a conectar con otras disciplinas. Porque este es un problema complejo, que si bien un modelo matemático puede dar cuenta del promedio de horas de uso y desde allí, establecer si es aceptable o no permanecer una cantidad de horas específica utilizando instrumentos y plataformas tecnológicas, sin duda este puro análisis no permite comprender la complejidad del problema ni las consecuencias que tiene para la salud humana, tanto mental, como relacional, ocular, neurológica, entre otras. En este sentido, la profesora da cuenta de la necesidad de que las y los estudiantes se responsabilicen de estas acciones y que sean capaces de evaluar su relación con la tecnología a través de una comprensión global acerca de su uso. Para esto, no es necesario sólo el conocimiento científico, se puede proponer un ejercicio tan práctico como el consultar a su familia su percepción acerca del uso de la tecnología, a través de un estudio etnográfico, por ejemplo.

De este modo, el Aprendizaje Basado en Problemas tendría posibilidades de trabajar tanto en inter como en transdisciplina, según el enfoque que se le a los problemas a tratar. Esta metodología podría desarrollar en el estudiantado habilidades y saberes pertinentes para afrontar las problemáticas actuales a través de la transdisciplina, de acuerdo con lo planteado por Iván Cirer, dando una connotación ética y valórica a los problemas a trabajar en la escuela.

Si bien, ninguna de estas metodologías fue ligada a transdisciplina como tal por parte de los docentes, las tres fueron mencionadas y todas pueden promover de diferente manera la vinculación disciplinar, por lo que a pesar de que no tuvieran demasiadas experiencias que dieran

cuenta del tratamiento disciplinar a través de estas metodologías, tuvieron en general, percepciones acertadas.

Categoría	Subcategorías	Ejemplos Discursivos
Facilitadores/ ventajas	Voluntad y colaboración docente	<p>“La voluntad, partamos por ahí, la voluntad que ponga el docente es lo que vas a poder lograr. Si hay un colega que tú por mucho que quieras trabajar con él, él no quiere ya ahí sería... entonces el facilitador sería que el colega tenga buena voluntad.”</p> <p>“La disposición de los mismos colegas o tal vez la confianza que se de en un ambiente donde tú te llevai bien con los mismos colegas, realmente da gusto hacer un trabajo colaborativo.”</p> <p>“En el segundo ciclo claramente es un trabajo colaborativo entre profesores, en donde tratamos de tener reuniones o trabajamos en base a un problema, o trabajamos no cierto en base cierto a un proyecto que las dos veces que lo hemos hecho ha sido a través de un proyecto, una temática general y de ahí vemos como lenguaje puede trabajar, como puede trabajar entonces ciencias y como trabajar educación física, etc.”</p>
	Manejo Disciplinar y Didáctico	<p>“Y conocer las disciplinas que uno maneja po (...) entonces eso también es importante cosa de que si yo le presento no sé po por ejemplo nosotras dos tenemos que hacer un trabajo y te digo “oye sabi que tengo que ver electricidad el consumo energético- ah mira sabi que yo tengo que hablar de lo lineal, de la función lineal” entonces ahí pa trabajar.”</p> <p>“Para facilitar este trabajo o estas propuestas que se van a hacer transdisciplinares podría ser como el manejo de la parte didáctica o de la búsqueda de estrategias que pueda tener un profe.”</p>

Con respecto a los facilitadores o ventajas que pudieran reconocer los docentes en cuanto a las posibilidades de llevar a cabo ejercicios de vinculación disciplinar en el aula, es posible afirmar que se identifica una cantidad mucho menor con respecto a los obstaculizadores e impedimentos. De modo que, para estos docentes, los facilitadores son en general escasos.

El primero y el más reiterado en las entrevistas, fue el concepto de la voluntad docente. Este surge dentro de la conversación y se refiere a la disposición que puedan tener los diferentes colegas para aceptar y compartir este esfuerzo de levantar una propuesta colaborativa. Dentro de la voluntad que puedan tener estos colegas docentes, también inciden, según el discurso de los entrevistados, factores como la confianza que puedan tener, el ambiente de trabajo, o el “feeling” muy mencionado, que puede explicarse como la compatibilidad o afinidad que tengan en común dos o más profesores/as. Sin embargo, esta voluntad o disposición de los docentes que puede ser ventajosa a la hora proponer ideas de vinculación disciplinar para el aula, puede tornarse de manera negativa si es que no existe la confianza, no hay un buen ambiente de trabajo, o no se percibe una buena afinidad con él o la colega. Este factor tiene dos caras realmente: puede ser tanto facilitador como obstaculizador para el trabajo colaborativo docente.

En este sentido, las posibilidades de realizar ejercicios transdisciplinarios o de vinculación disciplinar en el aula también dependen de la disposición que tengan los docentes para llevarlos a cabo, pues, como no existen requerimientos o demandas de parte del Ministerio o de los colegios a los cuales pertenecen estos profesores, estas posibilidades dependen también de la voluntad que tengan los y las colegas. Esta situación podría tornarse un poco complicada, aunque de manera global los docentes consultados indicaron que si tienen la disposición y que también han identificado esta voluntad en sus colegas docentes de manera positiva.

Por otro lado, se identifica como facilitador o ventaja, el manejo disciplinar y didáctico con el que cuenta el profesorado para poder impulsar este tipo de propuestas, para diversificar estrategias y encontrar puntos de conexión pertinentes con otras asignaturas. Este manejo más

técnico podría favorecer en la fluidez con la cual se levantan estos ejercicios de vinculación disciplinar, en la planificación y en la discusión con otros colegas dentro del trabajo colaborativo que conlleva.

Cabe mencionar por último que sólo se reconocen facilitadores o ventajas que corresponden a actitudes o destrezas propias de los docentes, por lo que no se reconocen facilitadores externos. Si se compara esta situación con la de los obstaculizadores o impedimentos, la mayoría eran externos a las posibilidades de acción de los docentes, al contrario que los facilitadores, que sólo dependen de ellos/as mismas.

Categoría	Subcategoría	Ejemplos Discursivos
Nociones de Vinculación Disciplinar	Interdisciplina	<p>“Mira, la verdad no estoy cien por ciento interiorizado en el tema, pero la interdisciplina va más que nada a... no sé si la palabra correcta es mezclar, pero como que abordar un contenido desde diferentes, o un problema o actividad desde diferentes asignaturas, como sería en este caso.”</p> <p>“Es que yo creo que esta podría ser hasta un trabajo interdisciplinario fácilmente. Entonces si lo ves como interdisciplinarmente tú puedes tener el apoyo de tu colega de matemática, apoyarte en el profesor y trabajar en conjunto esto, ¿cachai? Sería más sencillo.”</p>
	Trabajo a la par con otras asignaturas	<p>“Yo creo que hay como un nivel verbal para hacer esta relación, más que como tipificarla tal vez, o tal vez incluso que en la planificación quede hecha y como estamos trabajando con objetivos y habilidades similares. Pero siempre uno recordarle al estudiante bien en sincronía con el colega, así como “mira lo que tú estás viendo con x profe...”</p> <p>“Pero algo por ahí, como aplicaciones como nosotros vemos la parte quizá</p>

		matemática y ciencias ya se encargará de la aplicabilidad de lo que acabamos de ver en matemática, como ir a la par en eso.”
	Integración de las disciplinas	<p>“entonces yo creo que habría que cambiar el foco y empezar a integrar, no sé matemática y lenguaje sí tienen cosas en común, no tienen cosas separadas, con ciencias también se puede relacionar.”</p> <p>“Yo creo que se podría trabajar de una forma más en conjunto, esto ya de trabajar como tan separado también hace que se pierda el sentido de como qué es la educación, qué es el aprendizaje, yo creo que igual se ha fallado mucho.”</p>

A modo general, las nociones conceptuales acerca de las diferentes vinculaciones disciplinares por parte de los profesores, eran vagas. Se pudo identificar tres concepciones acerca de lo que estos docentes entendían con respecto a las diferentes maneras de vincular las disciplinas.

La primera de ellas es la interdisciplina. Cuando se habla de vincular diferentes disciplinas, los docentes hablaban de realizar ejercicios interdisciplinarios, sin embargo, cuando se les preguntó qué entendían por interdisciplina explicaban que era “mezclar disciplinas”, “entre disciplinas”, “abordar diferentes disciplinas”, etc., por lo que queda claro que, si bien tienen algunas nociones acerca de este concepto, no existe una comprensión profunda en torno a él. Existe la percepción de que la interdisciplina corresponde a una forma de trabajo en la cual “se unen diferentes disciplinas”, pero esta manera de concebir las vinculaciones disciplinares excluye sus diferentes niveles: la multidisciplina, la pluridisciplina, la transdisciplina. Esto puede deberse a la falta de experiencias trabajando colaborativamente entre las diferentes disciplinas, por lo que no tienen mucho conocimiento acerca de la profundidad que comprende.

Por otro lado, algunos docentes afirmaban que más allá las clasificaciones de los diferentes tipos de vinculación disciplinar, para el trabajo de aula era suficiente con mantenerse

a la par con los demás docentes de las otras asignaturas, y así recalcarle al estudiantado que existen conexiones en los contenidos de distintas asignaturas. Esto, además de proporcionar a las y los estudiantes una visión panorámica de los saberes trabajados en diferentes disciplinas, permitiría trabajar los contenidos de manera más fluida para las o los docentes, cuando se encontraran con situaciones en las que dependieran de los contenidos o habilidades trabajadas en asignaturas impartidas por algún colega. En este sentido, el ir a la par con las diferentes asignaturas no es favorable por una cuestión temporal, de ir tratando los contenidos al mismo tiempo, sino que es importante pues es el primer paso que pueden dar los docentes para salir de las prácticas únicamente unidisciplinarias, abriendo el conocimiento a nuevas disciplinas y enfatizando en la importancia de construir colaborativamente una perspectiva global de los diferentes saberes tratados en la escuela, a pesar de contar con especialidades. El trabajo a la par entre docentes entonces sólo puede llevarse a cabo abriendo el diálogo y planteando un espacio colaborativo docente, de modo que, de manera general, se planifique en conjunto, se compartan actividades, y se generen redes más estrechas entre colegas y disciplinas.

Por último, es importante mencionar que dentro de las entrevistas se acudió mucho al concepto de integración cuando se planteó el tema de la vinculación disciplinar. Las/os docentes eran muy enfáticos en dar cuenta de que el aislamiento, la segregación y atomización de las diferentes asignaturas en la escuela ha culminado en consecuencias dañinas para el aprendizaje, y afirman que es necesario cambiar la perspectiva de la educación a una que sea integradora, que permita conectar, relacionar, reconocer que el saber de otro (otro colega u otra asignatura, por ejemplo) no son sólo válidos, sino que también son necesarios para desarrollar la propia disciplina. Es por esto, que el concepto de integración conlleva un nivel de vinculación disciplinar más profundo, en donde el foco no está puesto en la especialización o en el desarrollo de una disciplina en particular, sino que estas se ponen al servicio, junto con muchos otros saberes, de una educación que sea capaz de formar a las personas de manera integral. En este sentido, la

necesidad de nuevas perspectivas educacionales sentadas en la integración disciplinar, permite develar la pertinencia de la transdisciplina en la escuela, que promueve la integración del saber en favor del desarrollo del pensamiento complejo.

En conclusión, en su mayoría los docentes no han tenido suficientes experiencias en la vinculación disciplinar ni manejan el concepto de transdisciplina, sin embargo afirman que su experiencia dentro del sistema unidisciplinar ha sido de manera global muy negativa en los esfuerzos por generar estrategias de enseñanza integrales y contextualizadas. Es así, como las diferentes nociones expuestas por las y los docentes entrevistados dan cuenta de la falta de experiencia y conocimiento que tienen con respecto a la vinculación disciplinas, pero aun así exponen en ellas diferentes niveles de vinculación, unos más profundos que otros, derivados de los hitos que han marcado su quehacer docente, dando cuenta de la necesidad de generar instancias de vinculación disciplinar en el aula.

Estas subcategorías surgen netamente de la experiencia en aula, la cual requiere de diferentes medios para contrarrestar las prácticas atomizadoras del saber, según lo expuesto, de modo que el trabajo colaborativo y a la par con colegas docentes, y la integración del saber dentro de escuela, son elementos necesarios y fundamentales para el desarrollo de prácticas, estrategias y herramientas docentes pertinentes para avanzar en una formación que permita a las personas abordar los desafíos actuales de manera ética, responsable y consciente.

Categoría	Subcategorías	Ejemplos Discursivos
Temáticas para la vinculación disciplinar	Conciencia y cuidado del medio ambiente	“Porque uno lo trabaja pensando que los chiquillos generen conciencia con respecto al consumo energético que está siendo totalmente desfavorable, que mantenemos siempre enchufados un montón de artefactos y al final no los estamos ocupando.”

		<p>“Pero por ejemplo con esto del cambio climático ahí sí se podría trabajar como que se ve, todo lo que es la parte ya, el daño del medio ambiente no sé procesos físicos que están sucediendo en la naturaleza, pero también se ve quiénes sufren más las consecuencias del cambio climático y ahí ya se ve más la parte sociológica, por qué se da, cuál es el comportamiento humano, bueno ahí se da el trabajo interdisciplinario por ahí.”</p>
	Temas de contingencia	<p>“Exactamente y debiese ser así, la enseñanza de la ciencia tiene que estar en función de los problemas actuales, por ejemplo, el tema de la ropa, el tema del agua, el tema energético, todo eso, que es como lo que estamos batallando.”</p> <p>“Sí, que se politice la escuela si no podí tener a los estudiantes que sepan sumar y restar y no sepan dónde están parados.”</p>

La última de las categorías a analizar, corresponde a diferentes temáticas propuestas por los participantes de manera recurrente como medios para el trabajo de vinculación disciplinar. Se habló principalmente de temas referidos a la ecología y al desarrollo sustentable, pero también se mencionaron estos dentro de una subcategoría que pone a los temas contingentes de la actualidad como posibles medios para incluir diferentes disciplinas en su tratamiento.

En los últimos años, el daño al medio ambiente y sus consecuencias para el entorno, la naturaleza y la humanidad, se ha posicionado como una problemática global acerca de la cual hay que tomar acciones, generar posturas y responsabilizarse. De este modo, incluso el currículum propone en sus actitudes el desarrollo de una conciencia ecológica permita llevar a cabo una vida más sustentable y amigable con el medio ambiente, por lo que, no es de sorprender, que se estén levantando diversos proyectos escolares en torno a este tema. Y es la urgencia del contexto actual en cuanto a las consecuencias medioambientales que son cada vez más latentes, y, además, la multidimensionalidad, la globalidad y la complejidad que caracteriza

a esta problemática, permite que pueda ser tratada desde la vinculación disciplinar y la transdisciplinariedad. La sequía, el tratamiento y reducción de desechos, la reforestación, el consumo energético, la alimentación consiente, el urbanismo sustentable, el respeto a los animales y a las diferentes formas de vida, y un largo etcétera de cuestiones medioambientales que requieren de un tratamiento multidimensional consensuado y consiente que pueden llevarse a cabo a través de ejercicios transdisciplinares que pongan el foco en este tipo de problemáticas tan trascendentales en la actualidad y para el futuro. Edgar Morín (1999), también propone como uno de los siete saberes necesarios para la educación del futuro la enseñanza de la identidad terrenal, comprendiendo que la crisis planetaria actual definirá un destino común para la humanidad.

Por otro lado, el tratar diferentes temas de contingencia social a través de la vinculación disciplinar y la transdisciplina, fue una de las propuestas de los docentes entrevistados. La contingencia social, económica, política, y las diferentes problemáticas que derivan de ellos son cuestiones que pueden ser trabajadas en la escuela, por supuesto siempre con el criterio necesario según el nivel en que se traten, pero sin duda pueden aportar en generar una conciencia crítica acerca del contexto en cual se encuentra la escuela y sus estudiantes. Así, la escuela se concebiría también como un espacio político, no partidista, sino político en el sentido de formar actores sociales que se interesen e influyan en su comunidad y en su contexto en diferentes niveles, social, económico, ético, cultural, entre otros.

Es importante comprender que estos temas deben ser de interés para las y los estudiantes y que los reconozcan como contingentes en sus vidas, como pertinentes de tratar y buscar soluciones. Pueden ser temas relativos al uso de la tecnología, la migración, las dimensiones de la pobreza, la delincuencia, el uso de drogas, problemáticas ecológicas, etc., de modo que se promueva el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y el análisis en torno a

estos temas, así como también la toma de decisiones. Lo trascendental en estos temas es que sean temas multidimensionales, complejos.

Con respecto a esto último, las y los docentes participantes destacan en estas posibles temáticas algunas nociones acerca de la complejidad, pues reconocen que estas problemáticas no pueden ser atendidas desde una sola mirada o perspectiva disciplinar, por lo que requieren de la colaboración entre las diferentes disciplinas para poder encontrar soluciones amplias y contextualizadas, considerando todas las aristas de incidencia al momento de tomar decisiones concretas.

Algunas Reflexiones Finales

A modo general, es posible notar que estos docentes no cuentan con las herramientas necesarias ni con experiencias suficientes para levantar propuestas transdisciplinarias o de vinculación disciplinar para el aula, aunque sí reconocen la importancia de dejar atrás el paradigma fragmentador del saber presente en la escuela.

A pesar de la poca experiencia con el trabajo colaborativo, la falta de él ha marcado la experiencia de los docentes, por lo que en su discurso dan cuenta de la necesidad de recurrir a un trabajo colaborativo entre docentes para así, entregar una formación integral. De este modo, disciplinas deben ponerse en favor de una educación y no al revés, para que esta sea consciente, respetuosa, diversa, contextualizada y crítica.

Si bien, existen muchos más obstáculos que facilitadores para los docentes, desde los formativos hasta los curriculares, es evidente que cuentan al menos con nociones muy acertadas acerca del trabajo de vinculación disciplinar para el aula con respecto a las posibles metodologías, los temas para la vinculación disciplinar y las diferentes acciones que podrían llevar a cabo como docentes para avanzar a una visión disciplinas más integradora.

El definir posibles metodologías para la vinculación disciplinar fue complicado en el sentido de que muchos de ellos no tenían experiencias previas que no fuesen las tradicionales o unidisciplinarias, a través de las cuales no creían se pudiese cambiar las perspectivas disciplinares desde el aula. Para ellos, era necesario proponer metodologías innovadoras, que pudieran motivar a los estudiantes a involucrarse en su aprendizaje. Si bien, el Aprendizaje Basado en Proyectos fue la metodología más recurrentemente mencionada por los participantes, esta puede conllevar obstáculos de planificación debido a la extensión que requieren muchos proyectos, o impedimentos originados por la falta de recursos de los establecimientos educacionales, así como también, la posible falta de apoyo de la Unidad Técnica Pedagógica por estas u otras razones.

Según autores como Iván Cirer (2013), la metodología de trabajo de aula para la vinculación disciplinar más acertada es el Aprendizaje Basado en Problemas, también mencionado por los docentes. Esto pues, debido a que el desarrollo y avance disciplinar no es el foco, sino la resolución del problema en sí, es que puede trabajarse con propuestas transdisciplinares trasciendan la estructura disciplinar y permitan el desarrollo del pensamiento complejo a través de la inclusión de temas éticos, de la planificación, de la consideración del contexto en cual se sitúa el problema y las características fundamentales de su entorno como las culturales, ambientales, relacionales, etc.

En este sentido, el Aprendizaje Basado en Problemas además de ser compatible con la transdisciplina debido a que permite plantear problemáticas actuales, complejas y globales en el aula, no conlleva necesariamente obstáculos de tiempo ni de recursos, como el Aprendizaje Basado en Proyectos, pues según el nivel escolar y los contenidos a trabajar, se pueden adaptar estos problemas y su profundidad, y aun así, plantearlos como problemas complejos. Estos problemas pueden ser trabajados de manera individual para reflexionar y auto inspeccionar las acciones, posturas o percepciones que se tienen respecto al tema propuesto, o también de

manera grupal, para fomentar la discusión y diversificar las perspectivas, de modo que los estudiantes también puedan aprender a valorar los aportes de otro de manera respetuosa. Además, no es necesario que la resolución de estos problemas se extienda por dos meses o un semestre, como comúnmente se extienden los proyectos, pues se puede plantear un problema en una clase, o trabajarlo en diferentes clases correspondientes a las distintas asignaturas involucradas durante una semana. Tampoco es necesario que sólo se trabaje con esta metodología, pues según autores como Cirer (2013) y Motta (1999), el trabajo transdisciplinar requiere del trabajo disciplinar, y de todas las demás metodologías que promuevan el trabajo multidisciplinar, interdisciplinar, u otras vinculaciones disciplinares, pues todas ellos no son excluyentes sino complementarios. Para romper con la estructura unidisciplinar, segregadora y especializadora del conocimiento en la escuela es necesario diversificar el saber y las metodologías de enseñanza.

Para realizar esto, es necesario que las y los docentes den un primer paso: el abrirse a la colaboración docente y reconocer su incidencia en la formación integral del estudiantado. Si bien existen muchos obstáculos, a través de este ejercicio de colaboración también surgen elementos muy positivos para la labor docente, pues cuentan con el apoyo de sus colegas en cuanto al tratamiento de contenidos necesarios para nutrir la propia disciplina, así como también del impacto que tiene en la motivación de los estudiantes el realizar conexiones pertinentes entre el saber trabajado en la escuela, su vida cotidiana y sus intereses, reconociendo que estos no son ajenos entre sí.

Capítulo 7: Levantamiento de la Propuesta Transdisciplinar

En el presente apartado, se levanta una Propuesta Transdisciplinar a modo de herramienta docente para trabajarla a la par en las asignaturas de Matemática y Ciencias Naturales de octavo básico, dentro de las Unidades de “La Función” y “Energía y Calor” respectivamente. Esta propuesta, fue levantada a partir de dos actividades sugeridas ya existentes en las Bases Curriculares, con el fin de establecer una propuesta transdisciplinaria innovadora, que dé cuenta de que es posible hacer un impacto en la construcción del saber y en la estructura disciplinar, aun dialogando con sugerencias Ministeriales.

Debido a que el aporte de esta investigación va dirigido a la labor docente, se presenta en primer lugar una ficha didáctica que describe de manera práctica los diferentes elementos necesarios a tener en cuenta para comprender e implementar la actividad que se propone en el siguiente punto, desde su metodología, hasta los diferentes recursos pedagógicos, materiales, conocimientos previos, entre otros.

En segundo lugar, se presenta la propuesta a implementar, la cual tiene como objetivo principal el trabajar de manera transdisciplinar entre Matemática y Ciencias Naturales a través del tratamiento de la problemática del consumo eléctrico. En tercer lugar, se justifica la propuesta desde la transdisciplinariedad y sus posibilidades de implementación en el aula de octavo básico.

7.1 Ficha Didáctica

La siguiente tabla corresponde a una ficha didáctica que describe los diferentes componentes y elementos claves a considerar para la implementación de la propuesta

transdisciplinaria para octavo básico de aula, dirigida a docentes de Matemática y Ciencias Naturales en conjunto.

Ficha Didáctica	
Título: Transdisciplina en la problemática del consumo eléctrico	
Necesidades de enseñanza y aprendizaje	Esta propuesta se origina desde la necesidad de colaborar entre las diferentes disciplinas para impulsar una formación integral, que permita desarrollar el pensamiento complejo desde la transdisciplina.
Diagnóstico	Las y los estudiantes manejan los contenidos y habilidades básicas y propias de las disciplinas de Matemática y Ciencias Naturales en sus unidades respectivas, de modo que puedan re significar y dar contexto a estos contenidos, así como también, desarrollar nuevas habilidades a través de la vinculación disciplinar.
Objetivos	<p><u>Objetivos de aprendizaje curriculares:</u></p> <p><u>Matemática:</u></p> <p>Mostrar que comprenden la función afín: Generalizándola como la suma de una constante con una función lineal. Trasladando funciones lineales en el plano cartesiano. Determinando el cambio constante de un intervalo a otro, de manera gráfica y simbólica, de manera manual y/o con software educativo. Relacionándola</p>

	<p>con el interés simple. Utilizándola para resolver problemas de la vida diaria y de otras asignaturas.</p> <p><u>Ciencias Naturales:</u></p> <p>Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la: Energía eléctrica. Diferencia de potencial. Intensidad de corriente. Potencia eléctrica. Resistencia eléctrica. Eficiencia energética.</p> <p><u>Objetivo de la Actividad:</u> Vincular transdisciplinariamente los conocimientos de matemática y ciencias naturales a través de la resolución del problema complejo del consumo eléctrico.</p>
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> -Planificar -Modelar -Tomar decisiones -Identificar necesidades
Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> -Tener una actitud crítica -Abrirse a encontrar diferentes soluciones -Ser consciente del cuidado del medio ambiente
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> -Cuentas de luz -Coeficientes de potencia para electrodomésticos

Metodología	Aprendizaje Basado en Problemas
Recomendaciones	<p>-El problema que presenta la actividad debe tratarse como un problema complejo.</p> <p>-Se debe destacar que es un problema que se enmarca en el contexto cotidiano de las y los estudiantes, y a su vez, es un problema global.</p> <p>-Ambos docentes, de matemática y ciencias naturales, deben involucrarse en la actividad.</p> <p>-Se puede solicitar al curso con anticipación que lleven algunas cuentas de luz de su casa a la clase.</p>
Recursos Bibliográficos	<p>Cirer, I. (2013) Transdisciplinariedad en el currículum integrado, implementación del aprendizaje basado en problemas en la escuela, Tesis de Magíster, Universidad de Chile.</p> <p>Morín, E. (1999) Los siete saberes necesarios para la educación del futuro, Ediciones UNESCO.</p> <p>Motta, R. (1999) Complejidad, Transdisciplinariedad y Educación, Revista Signos, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.</p>

7.2 Actividad Transdisciplinaria

La Problemática del Consumo Eléctrico

En la actualidad, existe una crisis energética global debido al incremento del consumo y la demanda de energía eléctrica. La producción y uso de energía, es además del transporte, la fuente principal de emisión de gases invernadero responsables del cambio climático, por lo que, es insostenible el nivel de consumo energético con su modo de producción, de origen fósil, altamente contaminante y no renovable. Cabe decir la huella de carbono media por persona en Chile es de 4.69 toneladas anuales.

Frente a esta situación, estudia el consumo eléctrico de tu hogar a través del análisis de al menos tres cuentas de luz, para luego, levantar un plan de ahorro de electricidad modelando su impacto en la disminución de kilowatts durante un mes, incluyendo estrategias innovadoras y acordes a las necesidades energéticas de tu hogar.

Instrucciones Generales

- En tu plan de ahorro debes incluir el uso de diferentes electrodomésticos y elementos dependientes de energía eléctrica que se utilicen cotidianamente en tu hogar y que puedan sujetarse a ahorro.
- Puedes basarte en las cuentas de electricidad para levantar un modelo de ahorro utilizando la función lineal.
- Incluye una justificación de las acciones a promover en tu hogar que permitan ahorrar energía y apelar a la eficacia eléctrica. Dentro de esta justificación, indica también por qué es importante generar prácticas de ahorro energético en los hogares.

Figura 5: Actividad Transdisciplinaria, Fuente: creación propia de la autora.

Si bien, esta investigación tiene como objetivo el promover la transdisciplina en el aula levantando este tipo de herramientas docentes, la actividad recién propuesta está por supuesto, sujeta a cambios y adaptaciones por parte de los mismos docentes que un futuro pretendan

utilizarla. Dependiendo de los requerimientos de cada curso es posible realizar adaptaciones significativas a esta actividad manteniendo el problema complejo del consumo energético y sus principales acciones.

Por ejemplo, las y los docentes que trabajen de manera colaborativa aplicando esta actividad deben decidir si los estudiantes deberán trabajar de manera individual, grupal, en parejas, etc., dependiendo de los modos relacionales del curso, de la confianza que exista entre ellos, o del enfoque que quieran darle, pues es válido que los docentes pretendan que de manera personal las y los estudiantes reflexionen y levanten un plan de acción para cada uno de sus hogares, o por otra parte, que discutan e intercambien aportes en grupos de trabajo.

También se debiese adaptar el carácter de la actividad, puesto que depende de los docentes si es que calificarán este trabajo, ya sea de manera formativa o sumativa, o si se mantendrá como una actividad de trabajo en clases. Además, se debe definir el modo de entrega de este plan de ahorro energético, puede ser un informe detallando todas estas acciones de ahorro, una presentación al curso, un video que dé cuenta del proceso llevado a cabo en la construcción del plan, entre otros. Cualquiera sea el tipo de entrega, siempre debe quedar claro que este plan de ahorro corresponde a una posible solución al problema del consumo eléctrico desmedido o en exceso en los hogares.

La extensión de esta actividad se recomienda para dos o tres clases, ya sean de Matemática y/o Ciencias Naturales, aproximadamente las clases de una semana. Sin embargo, también depende de la cantidad de horas que se trabaje en el aula y del ritmo de los estudiantes, por lo que también el tiempo es un factor solamente estimado para llevar a cabo esta actividad en el aula. Podría considerarse tiempo en el aula y trabajo autónomo en la casa si es que en el establecimiento se acostumbra mandar tareas al hogar. Es importante que se trabaje esta actividad en más de una clase para que puedan compartir el espacio tanto en la sala de matemática como en la de ciencias naturales, con sus respectivos docentes, aunque si se

encuentran ambos en una misma clase podría ser mucho más favorable, pero se entiende que encontrar una instancia de este tipo podría ser dificultoso. Además, y con respecto al tiempo, esta actividad requiere de reflexión y de observación de las prácticas en el hogar con respecto al consumo eléctrico, por lo que es importante dejar entre clases de trabajo este espacio. Sin embargo, si se quisiera proponer una actividad transdisciplinaria para una sola clase en la que estén presentes ambos docentes, se podría presentar el problema del consumo eléctrico, analizar su complejidad en conjunto y en el desarrollo de la clase las y los estudiantes podrían levantar propuestas de tipo solución, en base a sus conocimientos, habilidades y actitudes. Si bien, durante una clase las y los estudiantes tal vez no podrán llevar a cabo un análisis profundo utilizando la modelación y el cálculo de kilowatts de un aparato eléctrico, si podrán apelar a su creatividad y a la reflexión en torno a esta problemática, en corto tiempo.

Por otro lado, tal como se proponen las Instrucciones Generales para levantar una solución al problema, también se pueden incluir algunas recomendaciones para el trabajo en el aula en torno a esta actividad, por ejemplo:

- Utiliza todos los conocimientos que estimes convenientes para resolver este problema, ya sean de matemática, ciencias naturales, o alguna experiencia previa que tengas con el problema.
- Aunque la entrega sea individual, puedes juntarte en grupos de trabajo para comparar, discutir y analizar diferentes estrategias.
- Mantén una actitud crítica y abierta a encontrar diferentes soluciones al problema.
- Resuelve tus dudas y valora los aportes de todos y todas las presentes en la sala.

- Además de describir la modalidad de trabajo estas recomendaciones pudiesen describir actitudes a promover en las y los estudiantes frente a este problema, por lo que un apartado de este tipo podría ser útil en ese sentido. Como estas recomendaciones son sólo ejemplos, pueden descartarse o incluirse más.

Por último, y para enriquecer mucho más esta actividad, podría incluirse a los costados de la plana datos curiosos con respecto al tema que pudiesen aumentar la motivación del curso, o propuestas que los inviten a investigar en torno a diferentes aristas del problema, como se presenta a continuación:

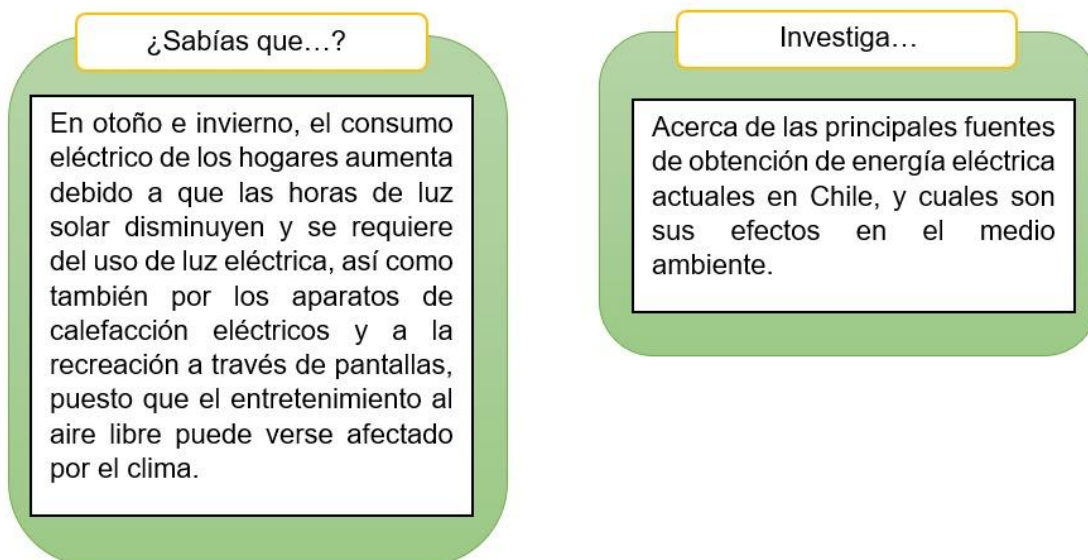


Figura 6: Complementos de la Actividad Transdisciplinaria, Fuente: creación propia de la autora.

Otro factor que podría aportar en la motivación e interés del estudiantado podría ser la inclusión de imágenes que puedan representar la problemática del consumo eléctrico de manera asertiva. Además, siempre es posible mejorar estéticamente la propuesta, lo cual queda en manos de las y los docentes que pretendan aplicarla.

7.3 La transdisciplinariedad en la propuesta

La propuesta recién levantada, además de permitir la vinculación disciplinar en torno a Matemática y Ciencias Naturales a través del trabajo colaborativo entre estas dos disciplinas en torno a la problemática del consumo eléctrico, es una propuesta transdisciplinar por varias razones que serán expuestas a continuación.

En primer lugar, esta corresponde a una propuesta transdisciplinaria para el aula debido a que expone y trata un problema complejo, es decir, que el problema del consumo eléctrico es uno multidimensional, puesto que no puede trabajarse sólo desde la perspectiva de la matemática, de las ciencias naturales, o de las experiencias cotidianas, requiere de una integración de todo este conocimiento. En este sentido, se pretende con esta actividad que los estudiantes generen una red de diferentes interrelaciones que se trascienden entre sí, de modo que puedan comprender la complejidad del problema energético y sus campos de incidencia, como elementos que no están aislados entre sí (todo esto por supuesto acorde al nivel de comprensión del estudiantado). De esa manera, la consideración de las fuentes de obtención de energía eléctrica, el uso de aparatos ahorrativos versus aparatos convencionales, la comprensión de la relación y/o dependencia entre las personas y la energía eléctrica, el uso consiente de aparatos que consumen más energía (como hervidores eléctricos, secadores de pelo y aparatos que generan calor), la importancia de la eficiencia eléctrica y los circuitos correctamente instalados, el uso inconsciente de pantallas, etc., van aportando en la concepción compleja de los estudiantes con respecto a este problema cotidiano, de modo que las diferentes dimensiones involucradas sean incluidas en la propuesta de solución para que ninguna sea afectada de manera secundaria, como puede ocurrir cuando se tratan problemas complejos a través de la unidisciplinariedad.

Por otro lado, la complejidad también comprende la dualidad entre el contexto de los estudiantes y a la vez, la connotación global del problema del consumo energético. El contexto y

la vida cotidiana del estudiante son significativos en esta propuesta ya que se invita a que generen un plan de ahorro para sus propias casas, identificado las necesidades energéticas de los integrantes del hogar, su relación con la energía eléctrica y sus prácticas cotidianas, de manera que incluso este plan de acción podría incidir en la economía de la casa. También es posible que reconozcan prácticas que se repiten en los hogares de sus diferentes compañeros y compañeras, de modo que podría establecerse de manera muy preliminar una cultura de consumo de la electricidad entre las familias del curso. Dicho esto, también se debe destacar que la propuesta comienza describiendo el problema energético de manera global, afirmando que las necesidades energéticas actuales no son sostenibles con las fuentes de obtención de energía actuales, de modo que esta problemática no sólo es influyente en la economía del hogar, sino que es fundamental en la comprensión de la crisis planetaria ambiental.

Además, este problema es debido a la urgencia del cambio climático y la crisis ambiental actual, uno de los problemas más influyentes, tangibles y contingentes del siglo XXI, por lo que requiere que se tome conciencia y responsabilización acerca de él para gestionar propuestas y soluciones para atenderlo de manera integral, puesto que aqueja de manera planetaria la vida de las personas y su relación con el entorno natural, social, cultural, económico, político, entre otros. En este sentido y siguiendo la línea de Morín (1999) y Nicolescu (1996) es importante que la educación trabaje en torno al desarrollo del pensamiento complejo puesto que de esa manera se podrá afrontar de manera integral, respetuosa, consciente y contextualizada a los problemas del siglo XXI que sin duda determinarán el futuro de la humanidad. De esta manera, y de acuerdo con los docentes entrevistados, se introducen estas temáticas a la escuela para generar consciencia acerca de ellas desde la educación, así como también, para plantear la responsabilización y a generación de posturas éticas, críticas y lúcidas frente a estas.

La propuesta transdisciplinar recién levantada acerca del consumo eléctrico plantea un problema ético, puesto que busca generar consciencia con respecto al impacto que tienen las

prácticas cotidianas en la crisis ambiental actual, en la perspectiva que se tiene del entorno natural que sufre las consecuencias de esta, comprendiendo la identificación terrenal constitutiva de las y los seres humanos (Morín, 1999). En este sentido, se puede dar aún más énfasis en la reflexión acerca de la necesidad ética que conlleva el tratamiento de la problemática del consumo energético, planteando preguntas que signifiquen para los estudiantes un cuestionamiento ético o valórico, por ejemplo: “Si se mantienen las formas de obtención de energía convencionales, es decir, no sustentables, pero no te cobran dinero por consumir energía eléctrica, ¿Sería necesario ahorrar energía eléctrica para ti?”. Dentro de la justificación de este tipo de cuestionamientos necesariamente se develarán posturas éticas de las y los estudiantes frente al tema, la cual también podrá traslucirse dentro de la solución que planteen para el problema. Cabe destacar, que es importante además que a más allá de la modalidad de trabajo en la cual se apliquen este tipo de problemas complejos en el aula, se generen momentos de discusión, para que las y los estudiantes evalúen las perspectivas y creencias con las han llegado a atender la problemática, y que enriquezcan sus puntos de vista y a la vez nutran las soluciones que propongan en base a los diversos aportes dados en el espacio de aula.

La propuesta, es transdisciplinar además de lo ya expuesto, porque para ser resuelto requiere de la apertura y la legitimación del saber y experiencia de otro (Motta, 1999). Este otro puede ser otra disciplina, otra experiencia, otra especie que sufre las consecuencias del calentamiento global por emisiones de gases invernadero, otra comunidad que tal vez no tiene acceso a energía eléctrica regular, otra perspectiva diferente en cuanto al abordaje del problema, y un etcétera tan extenso como la complejidad del problema energético.

7.4 Conclusiones y Proyecciones de la propuesta

El levantamiento de la propuesta transdisciplinar como un aporte a la labor docente, fue nutrido por la misma experiencia de los profesores y profesoras que participaron en las entrevistas, y fue basada en actividades propuestas por el Ministerio de Educación para Matemática y Ciencias Naturales. En base a esto, es posible establecer algunas conclusiones con respecto al proceso de levantamiento de las propuestas, como a las proyecciones de su aplicación y uso pedagógico.

En primer lugar y como fue destacado con anterioridad, esta propuesta debe ser adaptada al contexto de las y los estudiantes con los que se trabajará y a los requerimientos pedagógicos de los docentes que colaborarán en ella. En este sentido, es de suma importancia aclarar que si bien, la propuesta transdisciplinar en el contexto de consumo eléctrico recién presentada se levanta como un aporte a la labor docente, no puede aplicarse sin antes pasar por un proceso de adaptación pertinente al curso en el cual se pretende llevar a cabo, ni sin haberse intencionado la colaboración, la planificación y el diálogo con otro/a docente.

Por otro lado también se puede concluir que como las diferentes formas de vinculación disciplinar son complementarias entre sí, esta propuesta puede manipularse y trabajarse desde otras perspectivas disciplinares que también son beneficiosas en contra de la atomización del saber y pueden complementar al trabajo transdisciplinar, como la inter o la multidisciplina. Esto dependerá del nivel de colaboración entre las asignaturas, de la experiencia docente en los procesos de vinculación disciplinar, y de los requerimientos pedagógicos y didácticos de cada una de las asignaturas, etc.

Se debe destacar también la pertinencia de la metodología de aprendizaje basada en problemas, que también tuvo mucha coherencia con las nociones de los docentes acerca de la transdisciplina en el aula. El aprendizaje basado en problemas es sin duda la metodología que

permitió abordar un problema complejo como el consumo eléctrico y adaptarlo para su tratamiento en el aula de octavo básico. Se proyecta que el uso del recurso de la problematización en aula, que signifique un conflicto cognitivo para los estudiantes y que fomente la discusión, el pensamiento crítico y la búsqueda de soluciones creativas, puede ser muy positivo para la vinculación disciplinar y la transdisciplina, sobre todo si se consideran problemáticas multidimensionales.

Finalmente, se concluye que este tipo de propuestas que implican una vinculación disciplinar profunda en el aula, a través de las gestiones relacionales, curriculares y pedagógicas que puedan llevar a cabo los docentes, no tienen como objetivo el generar más carga laboral al profesorado si no por el contrario, apoyar la labor docente e impulsar un reenfoque de las prácticas pedagógicas con relación a la estructura disciplinar actual. Así, se proyecta que la efectividad de esta propuesta transdisciplinar depende en gran parte de la práctica y la experiencia docente, de modo que su impacto en la enseñanza es posible que varíe en cada contexto y en cada aula. Sin embargo, siempre se puede rescatar la apertura al diálogo y la colaboración que implica la vinculación disciplinar y la transdisciplina, como un aporte positivo a la docencia y a los procesos de enseñanza.

CONCLUSIONES GENERALES

A continuación se presentan algunas conclusiones generales de la investigación llevada a cabo:

1. A pesar de las dificultades a las que se enfrentan los docentes para realizar ejercicios de vinculación disciplinar en el aula, se puede destacar que los participantes valoran este tipo de iniciativas que van en contra de la hiperespecialización y atomización curricular, de modo que el levantamiento de la propuesta transdisciplinar puede significar

un aporte a la labor docente en este sentido. La vinculación disciplinar a pesar de que en la mayoría de casos es una modalidad de trabajo muy nueva y poco explorada en la práctica de los docentes participantes, se reconoce como una iniciativa positiva en la enseñanza, sobre todo desde la perspectiva de la colaboración docente. De este modo, es posible que estos docentes logren intencionar y dirigir el trabajo áulico hacia una perspectiva transdisciplinar en las escuelas regulares en las cuales se desempeñan, a través del diálogo y la colaboración entre docentes.

2. La noción positiva que existe acerca de la vinculación disciplinar y la transdisciplina se da principalmente porque existe la creencia generalizada entre los docentes de que es más valiosa una formación integral tanto para los estudiantes como para los ellos/as, en cuanto a la planificación y desarrollo de clases en los procesos de enseñanza. Esto pues, perciben la vinculación disciplinar como una manera de impulsar la colaboración y el diálogo, lo que podría aportar en generar estrategias que promuevan el aprendizaje significativo dado el apoyo que se da entre docentes. Sin embargo, para procesos de enseñanza transdisciplinar, es necesario más que una relación de apoyo entre el profesorado, ya que se debe generar una integración profunda del conocimiento que estos tienen para que su especialización sea un aporte en la planificación transdisciplinar para el aula y no un determinante de la atomización disciplinar de la escuela. Para esto, es fundamental el aporte que hace esta propuesta en relación con la apertura de los/as docentes nuevos conocimientos, de modo que su disciplina no limite las posibilidades de asumir un rol colectivo como profesorado para guiar y cultivar pedagógicamente una enseñanza holística.

3. En el contexto de pandemia y post pandemia actual, que ha implicado la re significación de la labor docente en su adaptabilidad a los requerimientos de la crisis, es

de suma importancia que se apoye y fortalezca al profesorado, y que se plantee la reflexión en torno al sentido de la educación en estos tiempos de emergencia. En este marco, una nueva perspectiva disciplinar para la escuela significa una oportunidad de reorientar las estructuras del conocimiento y de las prácticas docentes, en función de la colaboración, la integración, la solidaridad y el reconocimiento mutuo. Es por esto, que el levantamiento de nuevas propuestas pedagógicas que impliquen la ruptura del tradicionalismo disciplinar y que se sienten en perspectivas de vinculación, como la transdisciplina, son muy pertinentes en el contexto actual y los docentes entrevistados lo perciben como una estrategia de innovación pedagógica muy positiva en este contexto, sobretodo porque promueve la colaboración y el aprendizaje significativo.

4. Para levantar esta propuesta fue fundamental el estudio exhaustivo de las bases curriculares no sólo para conocer los objetivos curriculares de otra disciplina, sino para definir puntos de encuentro entre estas y así realizar una vinculación transdisciplinar pertinente para el aula. En este sentido, el estudio y escrudiño de documentos curriculares que sostengan los procesos de enseñanza es trascendental a la labor docente. No obstante, la gran mayoría de los docentes entrevistados exponen una relación negativa con el currículum nacional, debido a los diversos motivos antes expuestos, relacionados con la extensión, la descontextualización y rigidez de las bases curriculares, por lo que en general, no acostumbran hacer revisiones ni análisis del currículum oficial, y además, desconocen propuestas curriculares alternativas, como la Nuclearización Curricular. Esto culmina en una situación que parece dejarlos sin herramientas docentes que valoren o que reconozcan de utilidad para su quehacer en la escuela. En base a esto, se desglosan tres principales resultados finales: i) la importancia de contar con herramientas curriculares que logren impulsar a través de sugerencias contextualizadas y flexibles para docentes, el trabajo de vinculación disciplinar en el aula,

ii) la necesidad de estrechar la relación entre la docencia y los modos de ejercer el currículum en el aula desde una perspectiva colaborativa y horizontal, que reconozca los aportes de la experiencia docente, pues la propuesta transdisciplinar que levanta esta investigación depende sustancialmente de ella, y iii) la relevancia que tiene para la vinculación disciplinar y la transdisciplina escolar, el rol de los docentes en la construcción cotidiana del currículum.

5. Finalmente, es necesario reconocer que la promoción de la transdisciplina en el aula es un proceso que conllevará tiempo, ya que este tipo de vinculación disciplinar tiene el potencial de aportar aproximaciones concretas a los nuevos constructos del conocimiento holístico, lo que implica re fundar las perspectivas epistemológicas acerca del saber en cuanto a sus principios sociales, políticos, culturales, entre otros. En este sentido, se debe comprender el saber y la educación misma como un fenómeno complejo, que depende entre otros aspectos, de los lineamientos curriculares y de la formación docente. Pese a ello, esta propuesta transdisciplinar y cualquier tipo de iniciativa que abra el diálogo entre las diferentes disciplinas y docentes, aportan en contra de la atomización y fragmentación del saber, por lo que son complementarias a una enseñanza integral que permita desarrollar el pensamiento complejo y sentar las bases de la educación transdisciplinaria, tan urgente para afrontar y generar conciencia acerca de las dificultades y problemáticas multidimensionales de la actualidad, aun desde la formación escolar.

BIBLIOGRAFÍA

Bustamante, S. (2019) *Transdisciplinariedad para la construcción curricular, una experiencia en la Educación Básica Regular para el área de Matemática, tercero de secundaria*, [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Educación Escuela de Postgrado] Lima, Perú.

Cabezas, V., Narea, M., Torres, D., Icaza, M., Escalona, G., Reyes, A. (2021) Bienestar Docente durante la Pandemia de COVID-19 en Chile: Demandas y Recursos para Afrontar la Angustia Psicológica, 31(1), 1-24. <https://doi.org/10.7764/psykhe.2020.22427>

Cirer, I. (2013) *Transdisciplinariedad en el currículum integrado, implementación del aprendizaje basado en problemas en la escuela*, [Tesis de Magíster, Universidad de Chile.]

Collado, J. (2020) *Educación transdisciplinar para un desarrollo sostenible y regenerativo: propuestas eco pedagógicas innovadoras del Sistema Educativo Ecuatoriano*, UNESCO. Transdisciplinariedad y educación del futuro. Capítulo III.

Comisión internacional sobre los Futuros de la Educación. (2020). *La educación en un mundo tras la COVID: nueve ideas para la acción pública*. París, UNESCO.

Delors, J. (1996) *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por Jaques Delors*, Ediciones UNESCO.

Dravet, F., Pasquier, F., Collado, J., Castro, G. (2020) *Transdisciplinariedad y educación del futuro*. Ediciones UNESCO.

Fehrmann, B. (2014) *Estado del arte sobre las aproximaciones teóricas referidas al problema de la configuración disciplinar del diseño curricular*. [Tesis de Magíster en Educación, Mención Currículum Escolar. Pontificia Universidad Católica de Chile].

Fuster, D. (2019) Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propós. represent.* 2019, 7(1), 201-229.

González Monteagudo, J. (2001). El paradigma interpretativo en la investigación social y educativa: nuevas respuestas para viejos interrogantes. *Cuestiones pedagógicas*, 15, 227-246.

Hernández Sampieri, R. (2014) *Metodología de la Investigación*, Sexta Edición. Interamericana Editores, México.

Mena, L. (2017) Muestra Cualitativa. Una Propuesta Integradora. Departamento de Sociología y Comunicación. Universidad de Salamanca, *Revista Atlas*, 3, (s.p)

Morín, E. (1984) *Ciencia con Conciencia*, Edita: Anthropos, Editorial del Hombre

Morín, E. (1994) *Introducción al Pensamiento Complejo*. Sciencie.

Morín, E. (1999) *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, Ediciones UNESCO.

Motta, R. (1999) Complejidad, Transdisciplinariedad y Educación, *Revista Signos*, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina. (s.p)

Nervi, M. (2003) *Los saberes de la escuela: Análisis de la renovación disciplinaria en la reforma curricular 1996-2002*. (s.p)

Nicolescu, B. (1996) *La Transdisciplinariedad: Manifiesto*, Edición: 7 Saberes

Okuda, M., Gómez, C. (2005) *Métodos en investigación cualitativa: triangulación*. Revista Colombiana de Psiquiatría, 34(1), (s.p)

Oliva, I., Molina, W., Quintero, J., Díaz, N. (2018) Prospectiva Transdisciplinaria y organización del conocimiento: una aproximación epistemológica a la educación superior en la región de Magallanes. *Magallania (Punta Arenas)*, 46(2), 129-142.

Oliva, I., Díaz, N., Larrosa, P., Contreras, P., Miranda, C. (2010) Dimensiones de fractura cognitiva en formación inicial docente en Chile: Un estudio de casos en tres contextos formativos. Universidad Austral de Chile, *Revista Estudios Pedagógicos*, 1, 177-189.

Peñalver, L. (2002) Transdisciplina y pensamiento complejo en la educación Básica, Consejo Universitario, Venezuela. *Revista Iberoamericana de Educación*, (s.p)

Peñuela, L. (2005) La transdisciplinariedad, Más allá de los conceptos, la Dialéctica. *Revista Andamios*, (s.p)

Propuestas Educación Mesa Social Covid-19 (2020). *Didácticas para la proximidad: aprendiendo en tiempos de crisis*. Santiago de Chile.

Riveros, P., Meriño, J., Crespo, F. (2020) *Diferencias entre el trabajo Multidisciplinario, Interdisciplinario y Transdisciplinario*. Unidad de Redes Transdisciplinarias, Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Universidad de Chile.

Rodríguez, M.E. (2011) La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico, *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 77, 35–49.

Rodríguez, M.E. (2020) La educación matemática decolonial transcompleja como antropolítica, *Revista Internacional de Filosofía y Teoría Social, Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(4), 125-137.

Rojas Fabris, M. (2020) *Escuelas chilenas frente a la crisis social y la pandemia*. Pensar la educación en tiempos de pandemia II. Experiencias y problemáticas en Iberoamérica, Buenos Aires, UNICE: Editorial Universitaria-CLACSO, 123-136.

Salinas, S. (2014) Etnomatemática y Multiculturalidad en la educación básica en Chile: El caso de la Aritmética Mapuche, [Tesis de Maestría, Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada].

Sánchez, Y. (2018) Complejidad – Cotidianidad – Etnomatemática En la Enseñanza de las Matemáticas, *Praxis Investigativa Redie*, 11(20) (s.p)

Varela, J., López, C., Guzmán, P., Piedra, E., Freire, A., Baculima, J., Cordero, L. (2021) Bienestar docente durante la Pandemia COVID-19: La Comparación entre Ecuador y Chile, *Revista de Sociología de la Educación (RASE)*, 14(3), 325-347.

ANEXOS

Las transcripciones de las entrevistas semi estructuradas llevadas a cabo a profesores y profesoras de Ciencias Naturales y de Matemática, se encuentran a continuación. Son cinco entrevistas, de las cuales tres son de docentes de Matemática, y dos de Ciencias Naturales. Cabe mencionar que los nombres de estos docentes y los centros educacionales en los cuáles se desempeñan se encuentran resguardados.

En la transcripción de estas entrevistas no se realizaron correcciones idiomáticas. Los diálogos se encuentran estructurados entre:

E: entrevistadora

P: participante

Entrevista N°1 profesor de matemática

E: ¿Tienes problemas con que grabe?

P: no, ningún problema

E: Ya, ¿De qué asignatura eres profesor?

P: De matemática

E: ¿tu mención?

P: mención en estadística

E: ¿Y en qué cursos has trabajado?

P: En clases trabajé en séptimo y parte de octavo, sí esos fueron los cursos que trabajé. Y ahora estoy en un séptimo

E: y cuando estuviste en octavo, ¿Qué contenidos trabajaste?

P: cuando estuve en octavo trabajamos, si mal no recuerdo eran números enteros, que eran como operaciones combinadas con números enteros, el teorema de Pitágoras y creo que vimos algunas nociones de fracciones, pero no recuerdo si eran multiplicación o división, y porcentajes.

E: Oye y ¿has tratado, o cómo tratarías el contenido de función lineal?

P: Creo que la mejor forma para tratarlo sería, como estas motivaciones que hay como para tratarlo, no sé eh... por minuto llamado te cobran un cargo fijo y más encima por lo segundos o minutos que hablai te añaden más dinero... creo que de esa forma abarcaría el contenido de función lineal para los chicos, en octavo creo que se ve, ¿cierto?

E: Sí en octavo, como en una situación cotidiana.

P: Lo llevaría a una situación cotidiana, bueno después de que empiecen a conversar y ver qué solución podrían darle, creo que lo abarcaría más en cosas tecnológicas y gráficas.

E: Ah claro, como calculadoras gráficas

P: Eso, para que ellos puedan ver los comportamientos de las funciones, qué sucede cuando tenemos ciertos números, cosas así.

E: Claro como para la modelación.

P: Exacto, para que después terminen modelando.

E: Ya, oye hay una actividad que propone el MINEDUC que es nueva, es del 2020 que se llama “Aprendo en Línea” que es de estas actividades sugeridas que sube el MINEDUC, que son como para tratar cada contenido, sube una actividad... Hay una que es para tratar el contenido de función lineal, ¿tú la has visto?, ¿te has encontrado con esa actividad?

P: No.

E: Ya te la voy a mostrar.

P: Bueno.

E: Ya esta es la actividad que propone el MINEDUC para trabajar el contenido de función lineal, ya y parte, no sé si se ve, y parte como súper desde la matemática más dura, la definición de función, trabaja el contenido de crecimiento y decrecimiento, pero todo desde la matemática abstracta, no te plantea ni una situación ni nada. Entonces seguimos bajando, y aquí tenemos ejercicios que son como estrictos de matemática, pero si seguimos bajando y bajamos hasta el final, aquí se plantea una situación didáctica que tiene que ver con el consumo eléctrico. Trabaja con el concepto de kilowatt, entonces tienen que trabajar con estos datos y ocupar la función lineal para determinar finalmente cuanto era el consumo, cuánto van a gastar, tienen que hacer un modelamiento. Ahora, ¿cómo implementarías tu esta propuesta? O si te parece pertinente trabajarla.

P: Con el mismo contexto todo eso.

E: Claro.

P: Eh ya, yo creo que... espérate, esta actividad, la manejo como me sea cómodo como profe, me refiero ¿puedo trabajar durante toda la hora con una actividad o como el cierre de la unidad con esta actividad?

E: Como a ti te acomode, yo lo que estoy trabajando son herramientas para docentes, entonces como a ti te acomode.

P: Ya, yo creo que la función lineal sobre todo como la presenta el Ministerio como decías es un poco abstracto el contenido, entonces trataría de trabajar el ejercicio en general, eh no sé en una clase podría ser, probablemente igual sobre tiempo, pero para que los chiquillos y chiquillas puedan entender bien. Creo que lo primero que haría sería partir preguntando, haciendo una motivación al contexto en que los voy a insertar, por ejemplo, preguntar si alguno conoce esta, no sé si tiene nombre exacto pero es como el recibo de la luz, lo que le llega a la casa.

E: La cuenta.

P: Eso, la cuenta. Y si es que en algún momento la han visto o no sé po conocen como se mide, cosas así, para introducirlos al tema que van a trabajar después, no sé po el tema del kilowatt hora, o que cada cierto consumo que tú tienes se te cobra tanto, no sé po como interiorizarlos un poco en el tema.

E: Claro, ¿y qué te parece esto de trabajar con el kilowatt y eso?, como... ¿crees que sea complicado?

P: Yo creo que sí, puede ser un poco complicado sobre todo porque el tema del kilowatt es como tres letras y los chiquillos no sé, yo veo que normalmente se trabaja con lo más estándar, que es un segundo, metros, kilómetros, entonces como que igual lo veo... como que el kilowatt hora como que probablemente por la unidad los complique un poco.

E: Ya, ¿y por el concepto de kilowatt?, ¿crees que enrede o en verdad no es tanto?

P: Yo creo que igual podría causar algún tipo de problemática dentro de la explicación.

E: Como desde nuestra postura de profes de mate.

P: Sí, si po ese es un problema que podría condicionar el trabajo del profe, por ejemplo ya poner esa situación y que un estudiante te diga así como ¿profe y qué es un kilowatt como a qué

refiere? Y yo como “mmm”... entonces eso creo que igual podrían haber algunas complicaciones del profe pa poder explicar el tema.

E: Claro, ¿Por qué ese contenido no pertenece a los contenidos matemáticos?

P: Exacto, lo único que el profe de mate probablemente vea sería la modelación a partir de los datos que se dan, pero el contexto probablemente lo desconozca po.

E: Claro desde su perspectiva de matemático. ¿Sabías que esta misma situación didáctica, este mismo problema está... claro porque este mismo contenido de función lineal, ese objetivo esta priorizado y en ciencias naturales el único objetivo priorizado de la unidad de electricidad y calor es el que trabaja el contenido de consumo eléctrico y existe una propuesta en el MINEDUC así mismo como la que te mostré que trabaja el contenido de consumo eléctrico y es la misma problemática que teníamos en matemática, tu sabías que existía eso?

P: No, incluso ni sabía que estaba priorizado el objetivo de aprendizaje en ciencias.

E: Sí está priorizado el de función y el de ciencias que trabaja el consumo eléctrico. Te voy a mostrar la de ciencias. Esta es la propuesta que trabaja el MINEDUC, que sugiere para que tú como profe de ciencias trabajes el contenido, y pone una tablita donde presenta como estos electrodomésticos, no sé si una ampolleta se considera electrodoméstico, pero con la potencia en watts en la potencia y kilowatts yo me imagino que eso es por mil.

P: Sí, me parece lo mismo.

E: Es el mismo contexto de la propuesta, por ejemplo en la cuatro dice como calcular el ahorro mensual, ah y acá abajo dice “se recomienda utilizar el valor de kilowatts”. Ya, en base a esto, ¿crees tú que se podrían articular las disciplinas de matemática y ciencias en torno a esta actividad?, en torno a este contexto, ¿crees que podríamos articular estas dos disciplinas?

P: Sí, yo creo que sí, porque primero están apuntando hacia el mismo contexto, entonces creo que sería un poco más fácil de trabajar en ambas disciplinas o por ejemplo si es que se introduce en ciencias el tema de por ejemplo del kilowatts hora o del consumo que pueden tener ciertos aparatos para el trabajo de la inter, de lo interdisciplinario, creo que sería mucho más cómodo trabajarlo si es que los chiquillos tienen una base. Y respecto a la vista de profe de mate, creo que sería una buena forma como para que los chiquillos también puedan ver de que no solo la matemática se trabaja en la matemática cachai, estai en tu asignatura de matemática y después te olvidai hasta que sigue la clase, bueno la clase que sigue. Y también sirve, como para ver,

siguiendo el tema de la matemática, la matemática esta muchas veces en todo lo que te rodea y solo basta darse cuenta de que está ahí.

E: Claro como darle un sentido a los contenidos matemáticos.

P: Eso, no solamente ver la función lineal porque me sirve para o sea, porque se tiene que pasar nomas po sino que ellos le den un aprendizaje significativo a lo que se trabaja en el colegio.

E: Oye y mencionaste la interdisciplina, ¿cómo entiendes tú la interdisciplina?

P: Mira, la verdad no estoy cien por ciento interiorizado en el tema, pero la interdisciplina va más que nada a... no sé si la palabra correcta es mezclar, pero como que abordar un contenido desde diferentes, o un problema o actividad desde diferentes asignaturas, como sería en este caso.

E: Como relacionar para trabajar en conjunto en torno a un problema.

P: Eso, eso mismo.

E: Oye ¿y has trabajado colaborativamente en planificaciones o en proyectos, cualquier otra cosa así como de trabajo docente con otros profesores de otras asignaturas?

P: No, siempre he trabajado solamente en el tema de la matemática.

E: Claro, disciplina matemática.

P: Igual muchas veces uno cuando pone problemas, cuando hace clases y cosas así igual lo lleva a otras disciplinas cachai. Por ejemplo no sé, cuando estai trabajando eh... pucha qué puede ser... probablemente me desvíe en el tema del colegio pero por ejemplo cuando estai modelando con una función exponencial suponte y tu decí ya el crecimiento de bacterias y te vai a otra disciplina pero no es un trabajo del profe de biología y de matemática, sino que solamente lo vei desde la matemática “esto te sirve pa modelar esto”, cachai. Pero nunca he trabajado así como con otro profe.

E: Claro, ¿y tú crees que es pertinente que se trabaje con otro profe? O ¿cómo te imaginarías que fuera esa experiencia?

P: Sí yo creo que es importante el trabajo entre profes porque se comparten experiencias y se ve desde otro punto de vista el contenido, no sé por ejemplo podriai trabajar en matemática el tema de las teselaciones con arte, probablemente desconozco pero debe vincularse mucho, porque igual ahí teni un tema de la estética de lo artístico pero además el tema de las

construcciones de la teselación con cierta regularidad, que te permite llenar el espacio que necesitas.

E: Claro, tu eras el primero que me menciona una asignatura que no sea de ciencias porque todos lo ligaban con física lo matemático o con química o con biología y en verdad se puede ligar con cualquier disciplina, con música, hay gente que tiene proyectos de música con matemática, es muy loco.

P: Es cierto, el tema que mencionas tú de llevarlo a las ciencias es más que nada porque en ciencias muchas veces calculas por, la física es como matemática aplicada a ciertos contextos o la biología muchas veces, pero llevarlo a otras disciplinas que son humanistas debe costar pero si o si se puede hacer por como mencionas tú por. La música, hacer proyectos en matemática y música.

E: ¿Oye y tú crees que si trabajaras en el colegio donde estás en la práctica, crees que podrías llevar a cabo algo así? Una experiencia que tenga que ver con trabajar en conjunto con otros profesores para hacer clases o proyectos.

P: Mira yo creo que igual eso depende de la disponibilidad del otro profe o de la forma en que se enseña, o muchas veces depende del feeling que tienen los profes para llevar a cabo ese trabajo, pero yo creo que sí, que se podría implementar. Llevarlo a cualquiera de las otras asignaturas para que los chiquillos vean por como te decía, que la matemática no es solo lo que se ve en matemática, sino que en muchas cosas que puedes encontrar en tu alrededor se utiliza por.

E: Claro, y en base a eso, ¿qué opinas de la formación que has tenido en la u?, ¿crees que te haya dado las herramientas suficientes para poder llevar a cabo estos proyectos en conjunto con otras asignaturas o para darle el sentido a la matemática?

P: Yo no es por pelear a la u, pero creo que no, que la formación que da la universidad es un poco más abstracta un poco más matemática que lo que se puede utilizar por ejemplo eh... lo podemos ver con los mismos ramos por ejemplo didáctica así como full didáctica son solamente dos, que son didáctica de las ciencias y de la matemática, y yo creo que igual para poder hacer un trabajo más interdisciplinario debiese primar un poco más de didáctica, sobre todo con los chiquillos que son de niveles un poco más bajos, siendo del segundo ciclo, séptimo octavo, primero medio, porque igual con los demás podrías trabajar un poco de forma más abstracta pero igual yo creo que para darle una buena base a ellos tendría que ser un trabajo mucho más didáctico que los acerque al conocimiento de formas distintas, como que ellos puedan descubrir o jugar al ensayo

y error. Como por ejemplo lo mencionaba el MINEDUC al principio, es como la función lineal se define como $mx + b$, cachai, como $mx + \text{algo}$, no sé, creo que igual el tema de la universidad en ese sentido está al debe.

E: ¿Y en la u crees que los académicos lo hagan?

P: No, al fin y al cabo, los profes de la u son los que te llevan el contenido, de esa forma los trabajai. Porque por ejemplo yo puedo decir que la base de los cálculos no es muy didáctica cachai, es como ya en los cálculos se pasa esto, la derivada se define de tal forma, la integral lo mismo, pero suponte, después de que dimos los ramos con la profe Giova, creo que igual el tema de la estadística que igual es súper brígido llevarlo al colegio porque igual es un tema que se implementó hace poco, entonces igual como que los profes no tienen como cien po ciento... y entre geometría y estadística yo creo que esta el principal talón de Aquiles de los profes de matemática, entonces con la formación que da ella así como ya “crea una pregunta en tal contexto o con tales condiciones” igual te acerca un poco más a la matemática escolar de su área de investigación, que en este caso es la estadística. O por ejemplo el mencionarte al principio del curso “ya ustedes necesitan saber esto, esto, como para dar su prueba END después”, cosas así, o cuando estai viendo probabilidad, ya esto se ve en séptimo, creo que eso igual ayuda un poco a la formación docente pero no se ve en todos los cursos. Sería genial si se ve en todos los cursos.

E: Oye volviendo a esto de la vinculación entre disciplinas, ¿de qué manera, además de interdisciplinaria tú crees o sabes que podrían relacionarse las disciplinas entre sí?

P: Mmm...

E: ¿Has escuchado algo que tenga que ver con eso?

P: No he escuchado nada y en este momento tampoco se me ocurre nada como una forma más de llevarlo que lo que hemos conversado po, como el trabajo interdisciplinario. No sé si haya otra forma, de haber, debe.

E: Sí hay. Lo que pasa es que la inter es como la que está más trabajada actualmente, creo yo. Existen varias, pero las tres principales son la multidisciplina, que es como la propuesta por ejemplo del MINEDUC podría trabajarse de manera multidisciplinar. Por ejemplo tenemos un problema, yo como profe de mate doy mi postura y aporte desde mi postura al problema y tu como profe de ciencias das tú postura del problema pero más allá de eso no, no hay un diálogo. La interdisciplina si considera el dialogo, por ejemplo estos problemas entre matemática y

astronomía donde se trabaja no sé por en conjunto la trigonometría, donde nos unimos, dialogamos, para resolver un problema. Y la última que es la propuesta más... no sé si actual porque en verdad se ha trabajado desde hace mucho tiempo pero actualmente se está retomando, es la transdisciplina, que tiene que ver más con considerar una problemática compleja, una problemática global y llevar a la escuela. Trasciende las disciplinas, va más allá de las disciplinas, por ejemplo en una interacción interdisciplinar surge por ejemplo de la biología y la química, la bioquímica, pero la transdisciplina no es más disciplina, cachai, si bien necesita las disciplinas es y no es, está entre y va más allá de las disciplinas. Entonces, en base a eso, ¿de qué manera crees tú que es más conveniente trabajar esta propuesta del MINEDUC, trabajar las disciplinas separadamente como multidisciplina, relacionar el contenido y el concepto de las asignaturas para resolver el problema o integrar de manera más profunda para atender esta problemática? nos integramos para atender esta problemática y esta problemática es compleja, ¿qué quiere decir que sea compleja?, que no me afecta sólo a mí, afecta de manera global y también me afecta a mí, estas problemáticas son multidimensionales cachai, tú no puedes resolverlas desde una sola perspectiva. Entonces en base a eso, ¿cómo sería mejor según tú? Trabajar separadamente, relacionarlas en interdisciplina o proponer esta problemática como una problemática compleja y trabajarse desde la transdisciplina.

P: Mira yo creo que aquí tengo dos posturas, y no sé si te sirven o solamente te doy una.

E: Dame todo lo que quieras darme.

P: Ya mira, yo creo que el tema de la transdisciplina no lo conocía entonces estoy como muy, solamente con lo que me dijiste tú, creo que me quedo claro. Según lo que yo analizo creo que el tema de integrar y más allá de integrar meterse como más a fondo, igual puede tener alguna limitación de tiempo, y muchas veces en el ideal y en la realidad del contexto chileno no se puede, entonces creo que lo mejor y ahondar más en el tema, y poder discutir y dar todo eso, sería la transdisciplina. Pero yo creo que si tú me preguntas a mí que yo pondría a trabajo para poder hacerlo con otros profesores, creo que me iría por una interdisciplina.

E: ¿Por qué?

P: Porque creo que sería más, no sé si, tampoco quiero quedar como flojo pero creo que para el contexto de la educación en Chile y cómo se desarrolla todo eso, el tema del tiempo y de la interdisciplina sería mucho más acotado, y creo que no sé si en internet habrán tesis o trabajos que lo lleven, pero probablemente encontremos más información que podamos llevar a la sala de clases, como la transdisciplina es un poco nuevo probablemente no haya tanto material del

que poder encontrar fuentes o cosas así. Y creo que el tema de la multidisciplina sería como muy... no sé si es correcto decir conductista porque es como ya tu vei tu parte, yo veo la mia, y era, pero no sé si aporta mucho a los estudiantes, no sé si es algo significativo al trabajo de no solo una asignatura.

E: Claro. Entiendo. Con respecto a lo que me acabas de decir, ¿crees que se pertinente que existan, no necesariamente que las trabajemos todos los días en el aula, pero que existan propuestas que trabajen de manera integrada estas disciplinas, como integración profunda?, ¿Crees que pudiese trabajarse o que sea pertinente o en verdad no es pertinente que se trabaje en la escuela?

P: No sí, es súper importante que se trabaje, con respecto al tema de la apropiación de los contenidos que va a tener el estudiante, de su significancia o el significado que después se va a dar. Y creo que sí, podría llevarse a cabo en algunas, por ejemplo no planificar toda una unidad, pero sí ciertas actividades que a los estudiantes les permita hacer esta tránsito entre las disciplinas, o acercamiento. Creo que sí.

E: Es complejo igual.

P: Sí es un gran desafío.

E: Claro, tal vez como profes tampoco sabemos cómo hacerlo, podemos hacer interdisciplina pero ¿ir más allá cómo lo hacemos?

P: Claro, volvemos a lo mismo, la formación inicial que te da la universidad no te da los elementos para llevar a cabo una transdisciplina. Yo creo que por eso es más conocida la interdisciplina que puede verse y puede darse en unos trabajos un poco más, pero al fin y al cabo es más conocida.

E: Claro sí. Oye y hablando de esto de cómo hacerlo, ¿cómo te imaginas tu o qué estrategias de enseñanza podría acomodarse para trabajar este tipo de propuestas? Que metodología, o estrategia de enseñanza para el aula.

P: Pucha, la verdad con el tema de las estrategias, no sé si estai buscando como una teoría así como no sé la TSD o lo antropológico de lo didáctico o cómo lo trabajaría nomás.

E: Sí no sé si alguna teoría didáctica, a menos que tú quieras darme, pero como qué harías tú en el aula, cómo lo trabajarías. Haríai un proyecto, propondríai no sé po, hacer ensayos, escritos o resolver problemas, no sé po, como qué metodología de aula o qué actividad o tipo de actividad propondrías para trabajar estas propuestas de vinculación disciplinar.

P: Mmm yo creo que me iría más en el tema de proyectos, igual hacer un proyecto igual es harta pega pa un estudiante, sobre todo si son más chiquititos. Yo no sé si podría hacer un proyecto en quinto básico, ya con los mas grandes podríai trabajar de mejor forma. Y si no fuese con un proyecto creo que lo llevaría a cabo con una especie de, podrían ser problemas.

E: ¿Con problemas?

P: Sí, buscar, no sé si como un punto medio pero buscar distintas disciplinas que interfieren en el problema y eso trabajarlo en clases. Ahora el cómo trabajarlo, no sé si lo elegiría por ejemplo desde una perspectiva como más de los estudiantes, no tan como la TSD pero como que ellos descubra, trabajen, cosas así, o lo mismo pero más guiado por el profe, como pa que no se vayan perdiendo igual porque pucha como te digo nunca he hecho un trabajo transdisciplinar pero demás en algún momento su estructura pierde a los estudiantes.

E: Oye y última...

P: No... está entretenido.

E: Sí, última pregunta ¿cuál o cuáles pueden ser los facilitadores u obstaculizadores de la implementación de una propuesta así en el aula, qué crees tú que pueda ser ventajoso a tu juicio?

P: Ya, partamos por lo malo, yo creo que sería la base de los conocimientos que traigan los estudiantes porque por ejemplo si querí trabajar no sé, a lo mejor igual aquí me estoy yendo pa otra parte pero en electivo querí trabajar el tema de derivar junto con una propuesta transdisciplinar y por ejemplo no sé no tienen buena base de lo que son las funciones, o por ejemplo al principio el tema e derivar, yo no creo que derivar en el colegio se enseñe con límite, pero el tema de derivar de la función por ejemplo de bajar el exponente y restarle uno al exponente si los estudiantes no tienen bien asimilado, si no tiene buena base de matemática, probablemente sea un principal obstáculo que pueda haber y no sólo de matemática, sino que en otras disciplinas que pueda haber.

E: Claro porque no dependes solo de que tú hayas pasado, sino de o que pasó el profe de la otra disciplina.

P: Claro, sobre todo con las ciencias que la matemática si tira más a las ciencias al ser disciplinas científicas, muchas veces lo abstracto de esto es lo que complica a los estudiantes.

E: Claro la abstracción.

P: Sí y pucha, por el tema de los facilitadores, no sé si tendría como una postura clara de qué podría facilitar este trabajo o estas propuestas que se van a hacer transdisciplinares pero creo que podría ser como eh... el manejo de la parte didáctica o de la búsqueda de estrategias que pueda tener un profe.

E: El manejo didáctico.

P: Claro, no me imagino por ejemplo un profe que sea muy muy conductista haciendo un trabajo transdisciplinar, con el tema de la didáctica y como llevarla a cabo. Porque por ejemplo podí decir ya manejo toda la teoría de la didáctica pero como llevai a cabo eso, como lo poni en contexto. Creo que ese podría ser un facilitador.

E: Claro, estoy de acuerdo. Oye se me ocurrió otra pregunta, ahora si es la última.

P: Dale nomás.

E: Esta pregunta me cuesta expresarla, pero, ¿qué crees tú que es mas importante? Como profe de matemática trabajando una propuesta que involucre a otras asignaturas, ¿es más importante darle énfasis a los contenidos, el contenido aplicado al medio o que se trabajan los contenidos porque tendremos que trabajar el medio? Como el medio es importante y por eso trabajo los contenidos o los contenidos son lo importante y para aplicarlos depende del medio, ¿cuál crees tú que sería el mejor enfoque?, ¿se entiende?

P: Sí si se entiende, creo que frente a una primera perspectiva creo yo que sería el medio, el medio sería lo más importante para llevar a cabo el trabajo de los estudiantes. Lo que ellos digan, ya yo entendí esto porque pasa esto, esto otro, y por un segundo plano creo que quedarían los contenidos, porque igual hay que pensar que por ejemplo si no apropian una buena base, probablemente tengan problemas para afrontar los ramos que siguen, y también está el tema de que el MINEDUC por detrás como que lo único que le interesa es contenido, contenido, entonces no sé si iría de la mano el que no se le dé tanto énfasis por ejemplo al contenido por ejemplo con el jefe de UTP, no sé si te podría poner algún problema, pero sí o sí el medio. Para mí es importante el medio.

E: Ahí tenemos otro obstaculizador entonces po, si el jefe de UTP está de acuerdo o el proyecto educativo de la escuela.

P: Así es po, también podría añadirse a los obstáculos que preguntabai delante. Sí.

E: Oye y la importancia de este medio, ¿a qué crees que se debe? A la matemática para la vida finalmente, porque igual está esta crítica que se nos hace siempre a los profes de mate que los logaritmos no nos van a servir para ir a comprar pan cachai.

P: Sí es cierto, igual en las redes sociales aparece muchas veces, que dice así como no sé otro día más si utilizar esta, no sé si tiene un nombre exacto pero es como la solución a las ecuaciones de segundo grado, o cosas así.

E: De las cuadráticas.

P: Sí eso. Pero sí eso, es mucho más importante el medio porque hace la bajada no a los contenidos, sino que a nivel de vida cotidiana del estudiante. Creo que igual es importante eso y creo que igual está bien la crítica que se les hace porque muchas veces los profes llenan la pizarra de ejercicios y dicen ya hagan estos ejercicios, y no se entiende el contexto, no se entiende pa qué sirve, por ejemplo, el tema que mencionai de los logaritmos por ejemplo esta en el tema de la escala de medición de los temblores de esta Richter, están los logaritmos. Y muchas cosas más, entonces siento que, como profes de matemática, se está al debe, de hacer la bajada al contexto del estudiante, de lo que lo rodea.

E: Claro como darle sentido al final a la matemática.

P: Eso.

E: Oye gracias por la entrevista.

Entrevista N° 2 profesora de ciencias naturales

E: ¿Cuál es el título que tiene?

P: Profesora general básica con mención en ciencias naturales

E: ¿Cuántos años llevas de servicio?

P: Seis, seis como docente.

E: Hay una unidad que es de ciencias naturales que es como la última creo, esta unidad se llama electricidad y calor, ¿la ha alcanzado a trabajar?

P: La verdad es que uno va organizando de acuerdo a las características del curso y este curso, bueno los dos octavos con los que trabajo, yo se las tiré al principio porque es súper denso pasar el tema de la electricidad.

E: ¿Y ahí han trabajado el contenido de consumo eléctrico?

P: Sí, así es.

E: ¿Y cómo ha sido esa experiencia?

P: Mira la verdad es que uno tiene que aterrizar súper... contextualizarlo bastante porque la verdad es que no hay mucho conocimiento mucha conciencia en realidad con respecto al consumo energético, entonces eh se presenta más que nada así como los conceptos asociados a, así como el tema del kilowatt, qué significa una etiqueta que aparece en el refrigerador por ejemplo, el A+, todo eso. Se ven también por ejemplo las boletas de luz, como para ir aterrizándolo más también, pero hasta ahí vamos, eso es como globalmente lo que se ve en lo que tú me señalas.

E: ¿Y esa actividad de las cuentas de la luz cómo la trabaja, tienen que ver las cuentas de su casa?

P: Exactamente. Se le pide a los chiquillos que traigan ellos cuentas de sus casas a partir de ahí se revisa, se ve una tal cual, y ahí simbolizan los kilowatts consumidos, que significa lo otro, es como eso. Lo otro que también se hace es que busquen información con respecto a artefactos domésticos que ellos utilicen, normalmente todos eligen el play porque es lo que más ocupan ellos. Entonces para ver la cantidad de watts que consumen, el tema de la resistencia...

E: ¿Cómo se trabaja el tema de la resistencia, se trabaja con potencia?

P: Sí, exactamente.

E: ¿Y existen dificultades para pasar esos contenidos?

P: Súper, mucho. Porque en realidad los conceptos son complejos de entender porque además tenemos que hablar todo lo que es el cableado eléctrico, cómo se produce la electricidad, todo eso entonces esa es la parte más compleja sobretodo porque además tiene mucha matemática. Y matemática que ya no es suma, resta, multiplicación, división, sino que tiene conceptos matemáticos que son más difíciles para los chiquillos de entender.

P: ¿Cómo qué conceptos?

E: Mira déjame porque justo me pillaste haciendo unas pruebas ahí entonces para que te ayude bien y no al aire, dame un segundo. Bueno así es la vida de profe uno después trata de andar buscando todas las cosas que tiene archivadas. La verdad es que en mi caso tengo hartos cursos a los que les hago clases entonces después por ahí octavo es uno de los que más se dificulta por lo mismo. Lo que uno tiene que hacer es aterrizar lo más posible los contenidos a la realidad de los chiquillos y eso es súper dificultoso.

E: ¿Y en estos tiempos de priorización curricular como ha sido?

P: Más difícil todavía porque a veces, bueno la priorización en mi humilde opinión, no está del todo tan bien elaborada, porque hay conceptos que los chiquillos nunca los han pasado y que se dan por enterado. Ya, entonces aquí encontré dentro de mis apuntes más o menos de qué, qué es lo que vamos trabajando, por ejemplo, eh... se ve todo lo que son los cableados eléctricos, como que eso simbolizan lo... es que no sé cuál es la parte que a ti te sirve.

E: Todo me sirve.

P: (Ríe) nosotros comenzamos viendo todo lo que son los cableados eléctricos, desde los colores, desde lo que simbolizan, el tema que son los electrones como se transfieren, todo eso, después se pasan a ver los circuitos domiciliarios, considerando los circuitos en serie y en paralelo y de ahí ver el tema de los planos, dibujar la caja de seguridad, cómo se simbolizan, todo eso. Y después viene todo lo que son los conceptos relacionados con los artefactos propiamente tal como corriente eléctrica, resistencia, el potencial eléctrico...

E: Yo investigando sobre esto vi un video como levantado por MINEDUC de una clase de una profesora y trabajaban los conceptos así como esto mismo de las casa y todo y como trabajar la eficacia o la eficiencia eléctrica. ¿Eso viene de los circuitos? Como que de ahí se puede potenciar.

P: Exactamente. Desde los circuitos y se potencia aún más con el hecho de que ellos investiguen artefactos eléctrico que ocupen, porque claro si uno busca por ejemplo quieres comprarte determinado artefacto te va a aparecer cuál es la potencia energética, cuál es la eficacia, que esos conceptos en realidad uno nunca lo hace, no lo va a hacer en la vida real “ay voy a buscar una alisadora que tenga un gran potencial eléctrico pero que no ocupe...” ¿cachai? Entonces esa parte es dificultosa poder aterrizarla así lo más posible a los chiquillos.

E: ¿Y los conceptos matemáticos que trabajan son como fórmulas? Cómo ese tipo...

P: Mira hay unas formulas relacionadas pero con esto de la priorización curricular quedó así como medio al desfase.

E: ¿Pero eso es como lo que dependen de la matemática, como fórmulas, despeje de ecuaciones, cosas así?

P: Exactamente, sí, para ver el tema por ejemplo de los kilowatts, pa poder sacarlos, ahí necesitar ocupar una formula.

E: Igual es una habilidad que tiene que estar desarrollada.

P: Sí, sí. Y eso les cuesta bastante a los chiquillos, por eso también está el Joule que se saca con matemática para ver el tema del uso de la energía pero como te digo no se profundiza tanto la matemática en este contenido, hay otros contenidos que sí y también en octavo básico, por ejemplo el tema de la alimentación y la nutrición para sacar el índice de masa metabólica basal, para sacar el total, ahí ocupai mucho la matemática.

E: Claro, ¿Y en esos casos cómo lo hacen? ¿con lo que sepan las y los estudiantes nomas o se consulta al profe o a la profe de matemática?

P: Mira yo la verdad soy, va a sonar súper extraño pero soy súper pésima para las matemáticas, mi habilidad no es la matemática de forma personal, entonces yo estoy siempre aconsejándome con la profesora de matemática por lo mismo, cuando tengo que hacer ecuaciones, ecuaciones se pasa mucho en ciencias porque hay que ir completando datos con los gráficos que uno tiene ahí se completan los datos y ahí se pasa directo a la ecuación. Entonces sí, en algunos casos trabajamos en conjunto, logramos unir las unidades por ejemplo si ella está viendo ecuaciones o inecuaciones lo juntamos con algún contenido de ciencias para que “¿se acuerdan lo que vieron en la clase de matemática? Ya lo vamos a replicar aquí con datos científicos” ¿cachai?

E: Ah claro como que tratan de unir los contenidos, relacionarlos.

P: Y es la parte más compleja, hacer calzar los tiempos porque los tiempos que tiene matemática no son los mismos que los de ciencias, bueno dependiendo también de las escuelas pero en este caso no sé, hay dos horas de matemática, una de ciencias entonces ahí hay que tratar de hacer súper eficiente el tiempo.

E: Claro, pero esta dependencia es como complicada.

P: Sí súper, súper complicada porque si los chiquillos no desarrollaron una habilidad matemática en la asignatura difícilmente después la pueden replicar en ciencias.

E: Yo no he tenido mucha experiencia aplicando la matemática a las ciencias, entonces en verdad sé matemática nomás. Recuerdo cuando estaba en colegio que fue hace harto tiempo ya que por ejemplo en física veíamos trigonometría y en matemática no lo habíamos visto, entonces era súper complicado.

P: Sí po la física ahí agarra todo más complejo que biología o química.

E: Claro y esta unidad de electricidad y calor es como disciplinar de la física, o sea es ciencias naturales pero como viene de ahí.

P: Sí, sí, estás en lo correcto.

E: Quiero compartirle una actividad que es del MINEDUC, ¿se ve? Esta es una de las actividades sugeridas por el Ministerio para trabajar el contenido de consumo eléctrico. ¿Ha trabajado con esta actividad?

P: Con esta actividad propiamente tal, no.

E: Ya. Pero igual ha hecho como este tipo de actividades.

P: Sí, este tipo de ejercicios sí.

E: Claro en este caso, igual dependen de matemática pero trabajan con el consumo de promedio. Y en matemática en octavo básico se ve función lineal, y en la priorización curricular el MINEDUC levanta un documento que se llama Aprendo en Línea la Función Lineal. Bien al final, hay una actividad que tiene un contexto de consumo eléctrico y trabaja consumo eléctrico bueno de la misma manera con las cuentas de la luz y relaciona ese contenido con la función lineal, por ejemplo según el uso calcular el precio que me van a cobrar. En este caso se ve que la matemática también depende de las ciencias para aplicar los contenidos, para darles sentido a los contenidos matemáticos.

P: Sí, pero mira no se aleja tanto de cuando uno ya tiene ya dispone de más tiempo en años anteriores, de años previos a la pandemia, esto se hace. Ahora a lo mejor no con los conceptos tan matemáticos como aparece acá como por ejemplo “son directamente proporcionales” que es un concepto que se utiliza mucho en matemática cierto, el tema de la función lineal, la verdad es que así de esa forma no, nosotros lo centramos más en la reflexión acerca de. Tiene mucha relación porque obviamente hay que hacer una fórmula matemática desarrollarla cierto, para que después de eso se pueda reflexionar, entonces esto es como el proceso como un indicador para llegar al objetivo.

E: ¿Y esa reflexión acerca de, es acerca del contenido, del contexto de la actividad?

P: Del contexto de la actividad, o sea si por ejemplo va a convenir utilizar o sea que pasa... a ver, la reflexión sería por qué en un mes se ocupa tanta energía y en el otro no, hacia eso apunta la reflexión.

E: Claro como a generar conciencia en torno al uso y al cobro.

P: Claro. Sí.

E: Bueno yo cuando entrevisté porque igual entrevisté profes de matemática y les mostré estas mismas actividades, y me decían que no sabían explicar qué era un kilowatt, entonces solo ocuparían este contexto como de aplicación. Que es lo opuesto que le pasa a profes de ciencias me imagino.

P: Claro, que nos sería más difícil poder aterrizar el tema de la función de lo que tú me mencionas.

E: En este sentido, ¿cree que es pertinente realizar proyectos o actividades de vinculación disciplinar en casos como estos?

P: Sí por supuesto, por supuesto es súper necesario. De hecho aprovechando la pandemia yo estudié el tema de los ABP, que tiene relación como con un trabajo más en conjunto, en equipo. Uno como profesor lamentablemente tiende siempre a centrarse en su propia asignatura, en su propia disciplina, y pocas veces somos capaces de decirle al otro “oye podríamos trabajar esto en conjunto, ¿tiene alguna relación?” como lo que tú estás haciendo ahora, yo te aseguro y parece que así lo confirmaron otros colegas que no lo hacemos. Entonces después cuando ya llega el tiempo de armas esto a los chiquillos se les dificulta.

E: Claro. ¿A qué cree que se debe eso de que no llega a generarse este diálogo con el otro docente?

P: El tiempo. Mira te va a pasar, te lo aseguro, los profes siempre nos quejamos del tiempo. El tiempo para nosotros es súper escaso, súper escaso entonces a veces cuando encuentras una pequeña ventana te acordaste que tenías que preparar el material de acá, el material de allá, porque además uno no se centra solamente en un curso, entonces, además poder coordinar ese trabajo con otro colega que también tiene sus tiempos acotados eso es lo más complicado, el tema del tiempo.

E: Sí de hecho esto del tiempo ya me lo habían dicho, ya me habían dicho que era un obstáculo y de hecho yo igual pude notarlo porque me ha costado mucho encontrar personas para entrevistar porque los profes no tienen tiempo.

P: Sí, es la parte más compleja y también no es menos importante, que también ha colegas que no les gusta trabajar con otros colegas, que les gusta trabajar en su área y en su zona de confort por así decirlo entonces ahí también hay otro cambio, hay un cambio de paradigma por ejemplo con los profesores nuevos como tú que vas a salir y vas a enfrentar de otra forma la educación con profesores que llevan 20, 30, 40 años en las escuelas.

E: Claro ¿y cree que esto del tiempo que se lleva ejerciendo tiene que ver no sé con esto del ego docente?

P: Sí, sí pasa, yo espero que jamás me pase pero sí pasa hartito entonces eso, abrir el mundo de un docente a diferentes posibilidades cuesta bastante, y sí hay ego docente o sea no hay que ser ciegos, todos lo tenemos en alguna medida, entonces eso también cuesta, cuesta mucho. Pero lamentablemente cuesta más con los profes que ya llevan ejerciendo mucho más tiempo.

E: ¿Y a pesar de eso, ha tenido experiencias trabajando colaborativamente con otros docentes?

P: Sí, mira yo te voy a... para contextualizarte en mi colegio o soy la única profesora especialista de ciencias, o sea que el título arroja que estudié un poco más como para la disciplina. El otro profe que está que hace ciencias, perdón, no soy la única, el profe que hace ciencias también en la tarde y en los cursos más pequeños entonces yo disciplinalmente no me logro entender con él porque yo hago en el segundo ciclo y él en el primero. Eh... con respecto a algunos trabajos que personalmente he hecho sí, con lenguaje sobretodo, cuando hay que hacer cosas más reflexivas, argumentativas, ahí sí. Y lo otro que me puedo entender es con matemática pero como te digo, por consultas personales.

E: Ya, igual queda esa necesidad de trabajar más en conjunto con matemática porque... claro.

P: Por supuesto, por supuesto.

E: Sí es necesario. Bueno frente a esto, hay diferentes maneras de vincular las disciplinas, hay algunas que son más independientes y otras que son más profundas, no sé si tiene experiencia con esos conceptos.

P: Sí, sí.

E: ¿Cuál sería el más pertinente a trabajar o cuáles serían las vinculaciones que ha tenido o le gustaría tener?

P: Claramente me gustaría que fuese algo más trascendental que de una sola disciplina, eso está claro. Además yo estuve estudiando el ABP como te lo comenté hace un ratito y ahí nos hablaban harto de la vinculación real en equipo, que fuera a raíz de un problema que tengan los estudiantes y desde ahí poder vincular las diferentes asignaturas, entonces está entre la transdisciplina y lo multidisciplinario.

E: Claro igual son conceptos súper nuevos para trabajar en el aula. En ese sentido, ¿cómo ha sido su experiencia en ABP (PROYECTOS)?

P: Mira con todo esto de la pandemia quedó todo pausado, todo pausado, yo logro trabajar por ejemplo con mi pareja que también trabaja en la misma escuela por conversaciones que nosotros tenemos a diario en el día logramos realizar así como “¿oye y qué estai viendo?-no estoy viendo el tema argumentativo- ya listo sabes qué yo voy a trabajar el tema de la sexualidad con los chiquillos entonces por qué no te tirai un debate que se relaciones con el ámbito de la sexualidad-ya centrémoslo” entonces no sé el currículum me habla de que dentro de la sexualidad yo tengo que ver todo lo que tiene que ver con identidad sexual, “listo, yo voy a hablar esto con los chiquillos hasta hoy día y tú podríai tirarte un debate así” a eso vamos y eso es lo que hemos podido hacer hasta el momento. Yo hablé ya en dirección que tengo la intención de que el próximo año pueda usar el diplomado que hice po, en función de y que no me quede como solamente ahí una parte del currículum que desarrollé.

E: ¿Y el colegio tiene como la intención en la gestión de generar este tipo de vinculaciones y proyectos?

P: Hasta el momento no, porque los tiempos no calzan mucho con los otros colegas entonces eso como ya lo mencioné el tiempo es muy difícil.

E: Claro, es como el gran obstáculo.

P: Sí, el gran obstáculo.

E: Igual esto que menciona de las actividades que levanta con su pareja, me parecen súper enriquecedoras y ha sido un esfuerzo ahí como que se tensiona un poquito el currículum ahí pero me parece que ha sido súper enriquecedor para las y los estudiantes, ¿Cómo han reaccionado a eso?

P: La verdad es que les encanta, les encanta y además son temas sensibles para ellos, con los chiquillos más grandes te hablo de séptimo y octavo que son los más grandes de la escuela son temas que les gustan, que les apasionan, que les llaman la atención porque algunos de ellos también están en esa época entonces ahí hay que llevarlo un poquito más allá, un poquito más allá siempre. Pero hay cosas que a veces no las podí, no puedes vincularlas lo que te gustaría por ejemplo con la profe de educación física queríamos ver el tema de ecosistema llevando a los chiquillos a una salida a terreno para que ellos pudieran encontrar aspectos bióticos y abióticos y entrelazarlos y ahí poder partir juntas porque ella también tiene en sus objetivos respecto a ese tipo de salidas a terreno. Pero con el modo pandemia es difícil, entonces las propuestas están más que nada como para el próximo.

E: Igual puede quedar pendiente.

P: Sí, esperamos.

E: Igual han hecho hartos esfuerzos, yo creo que los esfuerzos que se han dado ahí han sido más de voluntad docente que más desde la gestión del colegio.

P: Sí también, ahí como que desde las gestiones directivas como que se preocupan más de los permisos, del tema económico.

E: Claro, del bus.

P: Claro, de qué colación van a llevar, que qué apoderados van...

E: Claro, son complejas esas salidas.

P: Sí.

E: De hecho es mi peor miedo como salir y que le pase algo a un niño (ríe)

P: Mira no es tan terrible, es entrete, es agotador, es más agotador que una jornada de trabajo pero sabes que los chiquillos después me pasa con el octavo que va a salir ahora de una salida que tuvimos en primero básico al selva viva, que ahora ya no existe pero se acuerdan. Entonces eso les queda mucho más porque es extraer de lo que uno habla de lo que uno trata de generar en los chiquillos y lo traspasa así en concreto. No le tengas miedo. ¿Y qué experiencias quieres tener?

E: Todas, de todo (ríen) en realidad me interesa mucho darle sentido a la matemática y estos esfuerzos e iniciativas me motivan mucho para que aprender matemática no sea tan problemático en la escuela.

P: Mira lo bueno es que tienes las ganas entonces teniendo eso como base es una responsabilidad para ustedes profes de matemática porque como tú misma lo dices, le dan tanta importancia a la matemática, a lenguaje, que las otras asignaturas quedamos como dos peldaños más abajo. Pero tú vas a ser como el agente de cambio entre que los chiquillos odien o amen a la matemática, y es una responsabilidad tremenda, porque yo creo que a cada niño que le preguntes no es como el tema de la matemática en sí sino el tema de cómo se la enseñaron, quién se la enseñó, como le pudo aterrizar el tema de la suma a su vida cotidiana siendo que es súper importante pero los chiquillos parece como que no relacionan que si van a comprar y se compran un helado y una papa frita que ahí tienen que hacer una suma para saber cuánta plata tienen que entregar.

E: Y ahí hacen al tiro la suma (ríen).

P: Sí po, la hacen al tiro de una, de una, junto con la resta cuál es el vuelto que le tienen que pasar, de una, de una.

E: Sí y reclaman por el vuelto (ríen).

P: Pero por ejemplo, ese mismo ejercicio tú lo puedes hacer a través de una salida pedagógica, al almacén, no sé ahora los colegios tienen kiosquito, chiquillos tienen que traer tanto dinero que tienen que ir juntando durante el año para que después hagan tal actividad, y eso tampoco lo hacen, tampoco se hace.

E: Claro sí es verdad, porque a nosotros nos forman solo en matemática, entonces ha sido toda una exploración empezar a ver las aplicaciones finalmente. Peor bueno, en ese sentido igual me decía que se le da más importancia a la matemática, al lenguaje, y es un tema estructural que viene desde el currículum y por eso quiero preguntarle muy directa, ¿cómo es su relación con el currículum?

P: Mira la verdad es que cada año es mejor. Ahora eso escapa un poco de la relación que yo puedo hacer con respecto al currículum, la verdad es que me parece que no hay especialistas docentes que participen en la construcción de un currículum, sino que lo construye no sé alguien que sea súper capo en ciencias perfecto, pero que no es docente. Entonces eso hace que cuando uno ve las exploraciones del currículum no sé, por ejemplo en quinto básico yo tengo que ver...

porque es lo que tengo más fresco en mi memoria ahora, los chiquillos ven el tema de la alimentación, nutrientes, para que sirven y todo, y de ahí se dan un salto, un salto así tremendo hasta octavo básico en donde nosotros recién tomamos los nutrientes pero vistos desde las unidades estructurales: monosacáridos, aminoácidos, etc. Entonces y de ahí se le da una complejidad pero tuviste dos años de vacío en donde a los chiquillos se les olvida, o sea ellos pueden recordar que el huevo tiene proteína porque escuchan que hay un comercial en la tele que te dice que no te falte el huevo cachai porque es fuente fuerte de proteína. Entonces la construcción del currículo a veces cuesta lograr entenderla para ir en pos de una progresión de conceptos, de contenidos, de aprendizajes cachai y que además esos aprendizajes sean significativos reales, por ejemplo en ciencias me toca pasar teoría del átomo. Yo no me imagino diciendo a un niño “oh mira este estuche tiene moléculas de tanto, tanto...” yo te lo hablo disciplinariamente.

E: Claro.

P: Yo sé que el que quiera estudiar química que quiera ser químico farmacéutico probablemente les va a servir estudiar, pero no es algo como directo para la vida de los chiquillos y chiquillas.

E: Claro. En ese sentido, el currículum está como descontextualizado tal vez.

P: Un poco, y de hecho se dio, o mucho contenido. No sé cómo es el currículum de matemática pero en el caso de lenguaje como tengo a mi pareja que hace lenguaje me dice que hay mucha cosa que es mucho y que no logra, le cuesta poder... le pilla la máquina siempre, por lo mismo. En el caso de ciencias con el tema de la priorización curricular como que se dieron cuenta de que hay contenidos que a lo mejor no son tan importante verlo, entonces se va a producir otro problema cuando ya terminemos con la priorización curricular y volvamos al currículum anterior para ver todos los contenidos. Entonces eso cuesta, tener un propósito en realidad para aterrizar los contenidos de aprendizaje que establece el currículum.

E: Claro, igual está como sobre trabajado tal vez el currículum, por ejemplo en el colegio de práctica donde estuve me encontré con varios vacíos en los contenidos y es porque nunca alcanzaron históricamente a ver los contenidos de las bases curriculares y ahora con la priorización curricular tampoco han alcanzado a ver los de la priorización curricular.

P: Chuta.

E: Acaban de empezar en a finales de septiembre con contenidos de séptimo básico en el curso.

P: No aquí a nosotros nos exigen el 100% de cobertura curricular.

E: Ah ya, ya. ¿Cuándo estaban con las bases curriculares sin pandemia se alcanzaba a ver?

P: Mira en ciencias yo hacía lo humanamente posible. Lo humanamente posible porque además las horas que se le dedica a ciencias que vienen directamente desde el Ministerio son mucho menor, por eso te digo que le dan más importancia a la matemática y al lenguaje, los colegas, las colegas de lenguaje tenían 4 horas semanales para ver toda la cantidad de sus objetivos, ciencias tenía una y media, en quinto, en sexto, en séptimo y en octavo tenía dos horas pedagógicas o sea cuatro horas pedagógicas, entonces ahí también había que jugar po. Pero este año volvimos a cambiar toda la estructura, o sea el año pasado por el tema de la pandemia.

E: Claro, y además no son solo los objetivos, sino que son las habilidades, las actitudes que tienen que estas asociadas a los objetivos.

P: Exactamente, y desarrollar habilidades es mucho más trabajoso que el objetivo propiamente tal, porque uno ya tiene que ver el objetivo, estructurar las clases, y lograr actividades para... pero esas actividades tienen que ir acompañadas de una habilidad y una habilidad que tiene que irse trabajando periódicamente porque si no después esa habilidad después se olvida, entonces pasamos la materia y empezamos de nuevo.

E: Claro, si es súper complejo. Y bueno esos han sido más o menos los obstáculos o las debilidades que se presentan en estos trabajos de vinculación ¿cierto?

P: Sí porque siguen desde el currículum presentando que los objetivos es lo importante y no las habilidades, sigue siendo así, aunque su discurso se da “no es que esta habilidad hay que trabajarla, que no sé po es transversal” y que se yo, pero sigue siendo un obstáculo.

E: Claro es que el currículum tiene una connotación contenidista yo creo.

P: Academicista.

E: Yo he visto las priorizaciones curriculares de matemática y se trabaja por ejemplo los objetivos que tenían que ver con esto de aplicar el contenido o darle significado quedaron fuera de la priorización, y están trabajándose los de contenido profundo o matemática dura, entonces menos sentido les da...

P: Claro.

E: Bueno en ese sentido, ya tenemos los obstáculos, ¿existen facilitadores para hacer este tipo de trabajo en el aula?, ¿cuáles serían?

P: La voluntad, partamos por ahí, la voluntad que ponga el docente es lo que vas a poder lograr. Si hay un colega que tú por mucho que quieras trabajar con él, él no quiere ya ahí sería... entonces el facilitador sería que el colega tenga buena voluntad. Y conocer las disciplinas que uno maneja po, en tu caso yo te he escuchado y te maneja con tu disciplina bacán, entonces eso también es importante cosa de que si yo le presento no sé po por ejemplo nosotras dos tenemos que hacer un trabajo y te digo “oye sabi que tengo que ver electricidad el consumo energético- ah mira sabi que yo tengo que hablar de lo lineal, de la función lineal” entonces ahí pa trabajar. Entonces los facilitadores son el conocimiento de nuestra disciplina y la voluntad pedagógica, pero ahí depende, puede ser debilidad o fortaleza (ríe).

E: Pero ahí siempre surge como de un esfuerzo de la profesora o del profesor, porque hasta el momento ni el currículum ni los establecimientos educacionales hacen esfuerzos para gestionar vinculaciones disciplinares.

P: Claro.

E: Como talleres o cosas así, y el currículum evidentemente no lo hace.

P: No (ríe).

E: Claro y frente a eso, yo estuve investigando y las universidades porque por ejemplo la Chile y en Magallanes se están levantando unidades de transdisciplina y cosas así pero en espacios de investigación académica. Sin embargo eso no llega a la escuela, no existen por ejemplo docentes formados en transdisciplina. Entonces bueno mientras el currículum no haga estos esfuerzos las universidades tampoco lo harán. Bueno y para finalizar quiero hacerle esta pregunta: ¿qué cree que es más pertinente trabajar en la escuela, o cómo cree que se da la relación entre contenido y contexto, el contenido fuerte y el contexto solo es aplicación del contenido o en verdad trabajamos este contenido para poder atender situaciones con estos contextos llevados a la escuela?, por ejemplo con el contenido de consumo eléctrico, ¿es más importante trabajar el contenido de resistencia y potencia y estas actividades de la cuenta de la luz las llevamos al aula solo para aplicarlos o en verdad los trabajamos para poder atender estas situaciones como generar conciencia frente al consumo eléctrico?

P: Claramente debiese ser el contexto en función del aprendizaje. Porque uno lo trabaja pensando que los chiquillos generen conciencia con respecto al consumo energético que está siendo totalmente desfavorable, que mantenemos siempre enchufados un montón de artefactos

y al final no los estamos ocupando, entonces ese sería como el contexto, y claramente es la última opción que me das es la correcta, es la que se debe hacer y la que debe ser primordial.

E: Claro finalmente los teóricos de transdisciplina plantean esto, de que la educación debe atender los problemas actuales que son planetarios, por ejemplo, no sé si se trabaja en ciencias naturales de donde viene la energía, cómo se produce, por ejemplo aquí en Chile que se produce poco éticamente.

P: Sí.

E: Entonces como hacer conciencia con eso desde la educación.

P: Exactamente y debiese ser así, la enseñanza de la ciencia tiene que estar en función de los problemas actuales, por ejemplo el tema de la ropa, el tema del agua, el tema energético, todo eso, que es como lo que estamos batallando.

E: Claro ¿y eso se hace desde un esfuerzo docente como tensionando el currículum? Como desde un currículum oculto.

P: Sí. En parte sí (ríe) en parte currículum oculto todo el rato.

E: Claro. Que fuerte igual, que eso se esté haciendo como...

P: Es porque, lo que pasa es que el currículum en ciencias, cuando vemos el tema energético con niños incluso más pequeños te habla así como “los niños analizan medidas de ahorro energético...” ya, pero ¿para qué? Ya es importante que ahorren, no es solamente un tema económico, no es pa decirle a los papás “no mira si yo apago la luz en la pieza cuando salgo o apago la tele porque la pesco y estoy en el celular” entonces está como implícito en el currículum pero es como medio ambiguo, a como la interpretación del docente. No sé así como ya explícito, “nosotros queremos esto porque vamos a actuar en función de”

E: O del pensamiento crítico.

P: Exacto.

E: Claro eso va de la intención de los docentes finalmente.

P: Así es.

E: Para mí es peligroso porque depende netamente del discurso docente, como es algo “si quiere lo hace”

P: Y en función de lo político, también.

E: Claro.

P: El currículum de alguna u otra forma está basado en eso.

E: Totalmente, el currículum son intenciones políticas educativas.

P: Así es.

E: Muchas gracias por su participación.

Entrevista N° 3 profesora de matemática

E: ¿De qué asignatura eres profesora?

P: De matemática.

E: ¿Cuántos años llevas de servicio?

P: Este es el tercer año.

E: ¿Cuál es el título profesional que tienes que te permita dar clases?

P: Profesora de matemática en educación media.

E: ¿Cuentas con alguna mención o especialidad?

P: No, mi mención es matemática, no hay como subespecialidad.

E: Ah ya, ¿has trabajado el contenido de función lineal?

P: Sí, en tercero y en cuarto, sobre todo, cuando pasamos funciones. En la unidad de funciones, de hecho, en tercero se ve función exponencial y logarítmica y previo a eso hago un repaso de las funciones que debieron haber visto anteriormente que sería la lineal, la afín, cuadrática. Lo mismo en cuarto medio que este año debieron ver función potencia, también hago un repaso de lo que debieron haber visto.

E: ¿Y cómo fue trabajar el contenido de función lineal?

P: Como que se olvida mucho el contenido de función, como que tu decí “f de x igual a tres x” y es como “no sé que es eso” eso pasa mucho con los estudiantes.

E: ¿Y con la afín? ¿cómo les va con la afín? Porque el currículum igual hace como una distinción.

P: Claro, yo ahí casi ocupo mucho el recurso del lenguaje “afín porque es a fin a la lineal” o sea es muy similar solo que no va a pasar por el cero si no que va a estar más arriba o más abajo pero cumple lo mismo que la función lineal.

E: Claro, ¿y de qué manera lo trabajaron, más algebraicamente, más en la abstracción o trabajaron con...?

P: No, no, más algebraicamente y gráficos.

E: Claro, ¿no vieron como contextos de aplicación por ejemplo?

P: Sí, si porque claro me preguntaban “¿ya y en dónde lo vemos?” y yo les digo “en todo lo que usted haga hay una función lineal, o sea desde que usted va a comprar un pan ya ahí está la función, porque si no lo compra no paga nada, pero si compra uno y empieza a pagar 150 pesos y después dos, 300 y etc.” pero mas como en la evaluación misma no, era como muy de repaso la primera parte. Entonces era como saber cuál era la imagen, la pre imagen, reconocer un gráfico, saber si la pendiente era positiva, negativa, eso.

E: Claro más desde la matemática, desde la abstracción.

P: Claro.

E: Aunque igual vieron situaciones de aplicación.

P: Claro, pero más en la clase misma que en la evaluación.

E: Claro, ¿y problemas por ejemplo, vieron resoluciones de problemas?

P: No.

E: Ya.

P: Así como la habilidad resolución de problemas, no. O sea es que yo hago la distinción po, “ya Pedrito fue a comprar tal cosa”, no sé si eso, yo no lo considero un problema, eso es un enunciado nomás.

E: Claro, una situación. Bueno en el currículum existe una actividad sugerida que es como en el contexto de priorización curricular, que trabaja la función lineal se llama “Aprendo en Línea la Función Lineal” igual es como un documento bien largo, pero es como aprender de manera autónoma yo me imagino, en contexto pandemia. Es del 2020. Este documento no sé si tu lo conoces o lo has visto.

P: No, no lo he visto.

E: Este documento bueno lo trabaja... son nueve páginas y lo trabaja sólo como desde la abstracción y lo algebraico, se analizan gráficos, crecimiento y decrecimiento de la función, etc. Y al final presenta una actividad de aplicación como un problema, y el contexto es de consumo eléctrico.

P: Ya...

E: Bueno y coincidentemente, es un objetivo priorizado, y en octavo básico también en la unidad de ciencias naturales de Electricidad y Calor de octavo básico se presenta la misma actividad, en donde tienen que analizar el consumo eléctrico de electrodomésticos. En base a eso ¿crees que se podrían articular las disciplinas de matemática y ciencias naturales en torno a actividades de este tipo?

P: Sí yo creo que sí, que se debería hacer aparte, porque sucede mucho que no... que se pierde el un poco sentido de la matemática, bueno siempre te cuestionan “¿para qué hago esto, para qué lo voy a hacer, de qué me sirve?” entonces ahí con la asignatura de ciencias que ya ahí en tercero y cuarto de transforma en ciencias para la ciudadanía, tratar de articular algo po, para que sí le de sentido a lo que aprenden y que sea un aprendizaje que perdure en el tiempo, que no sea solo un aprendizaje para la evaluación y después se va, se olvida de la vida.

E: Claro. ¿Y tu crees que como docente de matemática, o tal vez desde el currículum o tal vez desde la gestión educativa como se está al debe como en darle sentido a la matemática?

P: No sé si como profesores, pero creo que... es que el currículum yo encuentro que lo intenta... bueno ya bueno los libros de clases lo intentan, no tanto el currículum, pero es muy extenso. Bueno yo creo que ya modo pandemia ya quedó demostrado porque se trabajaron con los objetivos priorizados y aún así, yo al menos ni siquiera alcancé a verlos todos, todos los priorizados, en primero medio, por ejemplo. Porque es demasiado, y el contexto también hace que el aprendizaje se vea con mucha más dificultad. Entonces yo creo que por ahí va el problema que en matemática es demasiado extenso el currículum y estai que todos los años necesitai algo o sea... todos los años necesitai las propiedades de las potencias, por ejemplo, entonces teni que volver a retomarlo, y es tiempo, entonces te quita también espacio para hacer estas actividades, incluso te quita espacio para cumplir con todos los objetivos de aprendizaje.

E: Claro, ¿y esto de volver a ver los contenidos, siempre pasa?

P: Sí, tengo que volver porque si no hay cosas que no sé po les hablo de crecimiento, entonces ya verlo en una función potencia es más difícil verlo porque no necesariamente es estrictamente creciente o decreciente, entonces ahí analizar qué significaba, ya verlo en un gráfico, verlo algebraicamente tal vez, entonces ahí siempre, en matemática se tiene que volver atrás, de alguna u otra forma.

E: ¿Y esto de volver atrás es constitutivo de matemática o se debe a esta problemática de que la matemática al final no es significativa para los estudiantes y se olvida?

P: Yo creo que ahí va como de la mano. Es tanto lo que se ve que no termina siendo significativo para los estudiantes, y también es tanto lo que se ve que tampoco se puede abordar de cierta forma para que sí sea significativa, porque es demasiada la inversión de tiempo entonces se termina dejando de lado otras cosas. Y por ejemplo hay otras, no sé po en segundo medio hay SIMCE y ahí todos se vuelven locos con el SIMCE y tienen que cumplir con el SIMCE y todo gira en el SIMCE. Entonces ahí también se pierde el sentido del aprendizaje.

E: Mm... es verdad, se torna en base a este objetivo que es el SIMCE y todo lo demás queda de lado.

P: Claro.

E: Bueno igual con las profes que he hablado todas me dicen que es súper difícil esto del currículum e incluso una profe de ciencias me dijo que el colegio las obliga a ver todos los objetivos y que tienen que hacer “lo humanamente posible” lograrlo, y es común que incluso los objetivos priorizados no se alcancen a ver.

P: No po, yo alcancé en tercero y en cuarto, porque ya cuando hicieron el cambio curricular tercero y cuarto quedó como muy marcado lo que se ve, de hecho son cuatro objetivos y nada más.

E: Sí po.

P: Entonces son mucho más alcanzables, pero no sé en primero medio son como 15.

E: Y antes eran como 80. (ríen)

P: Entonces ya es mucho, no, yo no terminé de ver todo, vimos como un picadillo del nivel uno y un picadillo del nivel dos.

E: Claro, lo que igual es que hay que ligarlo con las habilidades que son varias, y esas no se priorizaron, las mantuvieron, y las actitudes.

P: Claro, yo creo que ahí las habilidades ni siquiera casi terminan un tema del profesor po, yo no encuentro que haya como una política desde el Ministerio trabajar habilidades y tampoco de los establecimientos educacionales. Es como “ah si las habilidades” pero casi que creen que las habilidades son las mal llamadas habilidades blandas, es como que sepan redactar en matemática, y no po no es eso, esa no es una habilidad matemática.

E: Claro como tal vez más habilidades como ligadas como a los objetivos transversales, que tampoco se trabajan como a profundidad.

P: No po tampoco, yo no los trabajo de partida, y tampoco me lo exigen.

E: Claro. Bueno en sentido ¿crees que esta vinculación disciplinar por ejemplo con las ciencias naturales podría como avanzar en esto de darle sentido a la matemática y al desarrollo de habilidades?

P: Sí yo creo que se podría avanzar y si se tomara como un buen plan incluso sería bastante provechoso porque lo vería una vez entonces como la mitad de tiempo podríamos utilizar y se vería como una parte de matemática ya desde ciencias entonces se podría optimizar incluso la enseñanza.

E: Claro, y bueno con respecto a eso, ¿has trabajado colaborativamente en planificaciones o proyectos o no sé cualquier quehacer docente con otros profes?

P: No, o sea como con matemática, eso sí., matemática. Tenemos encargados de nivel, por ejemplo yo soy de tercero medio, otro de cuarto, por ejemplo yo soy la encargada de realizar todo lo de tercero medio y ahí se lo mando a los otros profesores y ahí ellos ven si lo utilizan o le cambian algo, no sé.

E: ¿Y cómo ha sido esa experiencia como de trabajar con otros docentes de matemática?

P: Es buena, o sea nuestro departamento no hay problemas en verdad, teni que hacer tu pega y chao, pero a veces no se hace. A mi todavía no me llega la planificación de primero medio, por ejemplo. Terminó el año, se terminó el año y no me llegó. (ríe)

E: Pucha que mal, ¿no se calientan la cabeza o sí?

P: No, no, ahí cada uno se las arregla como puede, que eso igual no está bien po porque también te da más trabajo po.

E: Que fome igual. Bueno si es así en matemática, ¿existiría la posibilidad de extenderse como a ciencias, no sé como existe esa intención como de hacer trabajo colaborativo como entre disciplinas?

P: No lo veo tan presente, o sea yo igual trabajo en un liceo, entré al liceo de forma pandémica, entonces quizás en contexto más normal, de hecho el otro año trabajamos con currículum priorizado pero van a hacer todas las horas. Quizá ahí se podría hacer algo diferente, pero así como institución yo no lo he visto tan presente.

E: ¿Y como desde la voluntad docente?

P: Yo creo que se podría.

E: Como más allá de la gestión educativa del colegio.

P: Sí, se podría, claro.

E: ¿Y cómo te imaginas que sería esa experiencia?, ¿qué trabajarías con las ciencias o con cualquier otra disciplina?

P: No sé yo creo que podríamos ver en segundo medio como se ve logaritmo como con terremoto en física, no sé cuándo se ve...

E: Claro como con la escala Richter.

P: Claro, u otras que igual siguen con los logaritmos. No sé después cálculo de pH pero no sé cuándo se ve eso en química, eso no lo sé (ríe).

E: Yo tampoco (ríen).

P: Pero algo por ahí, como aplicaciones como nosotros vemos la parte quizá matemática y ciencias ya se encargará de la aplicabilidad de lo que acabamos de ver en matemática, como ir a la par en eso.

E: Claro sería como una vinculación de aplicación, como ocupar las ciencias como una aplicación de los contenidos matemáticos.

P: Claro.

E: Ya, quiero hacerte una pregunta mas profunda, ¿cómo es tu relación con la estructura disciplinar, de la escuela, de los espacios académicos, como te has sentido en tu vida con respecto a eso?

P: Yo creo que se podría trabajar de una forma más en conjunto, esto ya de trabajar como tan separado también hace que se pierda el sentido de como qué es la educación, qué es el aprendizaje, yo creo que igual se ha fallado mucho. O sea ya tenemos una generación que todo lo puede adquirir de cierta forma como tienen un celular a mano, tienen internet, donde es muy fácil buscar muchas cosas, entonces yo creo que habría a cambiar el foco y empezar a integrar, no sé matemática y lenguaje sí tienen cosas en común, no tienen cosas separadas, con ciencias también se puede relacionar. Yo creo por ahí lo que sí hicieron bien fue como esta asignatura de ciencias para la ciudadanía, es como lo bueno que han hecho últimamente, que ahí unieron todo, unieron todas estas asignaturas y le dieron como un sentido más humanista digamos.

E: Claro es que en tercero y cuarto se ve eso, como que tiene un enfoque más como de aprendizaje en proyectos creo yo.

P: Claro, bueno y ahí también hay una metodología de evaluación y de aprendizaje que también esta súper botá en los colegios po o sea... y que en parte también es por los tiempos, no te da, no te da pa trabajar un proyecto entonces al final lo más rápido es una prueba, pasai contenido, prueba y chao, retroalimentación si es que te alcanza el tiempo. Porque te apuran a seguir con los objetivos.

E: Hablaste como de esta integración entre las asignaturas, háblame más de eso, ¿cómo sería esa integración o qué maneras de vinculación conoces o crees que podrían ser pertinentes en el aula?

P: Bueno lo que hemos visto de ciencias, y bueno como profes yo creo que deberíamos sentarnos y ver lo que hacen en otras asignaturas, es decir, bueno quizá tal mes dejarlo para trabajar esto entonces trabajamos en conjunto con matemática, no sé, con química, física, incluso biología, aunque no cacho mucho de biología, esa es la verdad. Bueno en lenguaje, bueno darle más importancia también a lo que se dice entonces yo me he dado cuenta que las chiquillas a veces tienen como un vocabulario muy reducido entonces eso hace también que tampoco comprendan qué es lo que se está diciendo en matemática, creen que hay algo detrás, o sea me da la impresión como que creen que hay una trampa detrás de matemática y yo trato de mostrarles, no si es bastante literal, a veces o sea... si yo digo uno es uno, o sea no hay otro número detrás. Si yo quiero mostrar la ausencia de algo ¿cómo lo hago?, con el cero o sea no hay otro número

que me vaya a demostrar la ausencia. Entonces como ir trabajando no sé como con lenguaje más al vocabulario, tener mas herramientas como de la racionalidad, como trabajar por ejemplo la argumentación, la argumentación también es súper estructurada y matemática ayuda un poco a eso. Cuando dimos la PSU estaba esta cuestión del plan de redacción, ¿Te acordai?

E: Mm... no en realidad.

P: Bueno yo me acuerdo en el colegio a las que nos iba bien en matemática, pero no tanto en lenguaje eso era muy fácil, porque era muy lógico. Bueno ahí también podrían ver en filosofía lógica, no sé, como darle un sentido... como que ya matemática ya están los números, pero detrás hay toda una estructura de por qué tu dices eso, de porqué lo dices así y no de otra forma, entonces comenzar a trabajar eso. Nos é si te respondí la verdad.

E: Bueno a mí lo que se me ocurre de eso es como tal vez dependemos de las otras asignaturas en ese sentido, por ejemplo, esto mismo que deci del razonamiento lógico esa es la intención de la enseñanza de la matemática, como a través de axiomas, conjeturas, etc. ¿Crees que dependes de las demás asignaturas para desarrollar ese razonamiento lógico y esas habilidades?

P: Sí, dependemos. Mira me paso una vez una evaluación de medida de dispersión que era como ya una pregunta general como ya “la profesora va a bajar la escala en la prueba de matemática si la desviación estándar era mayor a tal número. Entonces justifica a través de la desviación estándar si es que la profesora tiene que bajar o no que bajar la escala” y yo me preocupé de redactar lo mejor posible la pregunta, pero no sabían como qué era lo que tenían que hacer, o sea más allá del cálculo porque eso ya listo, una fórmula eso lo saben hacer... pero no sabían responder si sí o si no, y por qué. Entonces yo creo que ahí por ejemplo podríamos ir de la mano con lenguaje, como saber cómo responder una pregunta, como qué me están preguntando, hacia qué apunta mi respuesta, ¿responde la pregunta o no? Porque bueno a veces llegan y te ponen un número po.

E: Ay sí, qué rabia (ríen). Bueno yo ahora estoy en práctica y trato de problematizar harto entonces ya tenemos la tablita y están los datos del problema, el plan de acción, la resolución y la respuesta, que la respuesta siempre quedaba en blanco. Además, nunca sabían qué poner en el plan de acción y la profe como que se los daba nomás así como “ya pongan esto” y a mí me parecía súper dañino porque de allí es de donde surgen sus conjeturas, sus caminos resolutivos, y para mi es fundamental.

P: Bueno eso, cuesta como que, bueno igual es profe de nosotros profes como que se lancen, cuesta mucho que hagan algo si no saben ya no saben algo ya les cuesta mucho buscar eso, buscar lo que no saben.

E: Como hacerse partícipes, tal vez.

P: Sí, eso.

E: Sí eso es súper complejo. Bueno y en el otro sentido, ¿crees que es recíproco que las otras asignaturas también dependan de la tuya para desarrollar sus objetivos?

P: Sí porque matemática es lo máximo, no mentira (ríen). No, pero todo este pensamiento lógico po es muy importante para las otras asignaturas. Por eso uno lee una respuesta de otras pruebas y es como “pero no tiene sentido lo que respondió” más allá ya de que tenga falta de ortografías lo que sea, pero no respondiste y yo creo que eso es parte también del desarrollo del pensamiento lógico. Y también se ve, ya filo con la otra asignatura pero también se ve como en las decisiones que va tomando el estudiante a medida que va creciendo, más allá de si está bien o no, “¿es lógico lo que estoy haciendo?, ¿está dentro de lo que yo pienso?” no sé.

E: Igual por ejemplo cuando he entrevistado profes de ciencias naturales me dicen como con respecto a la actividad del consumo eléctrico me dicen que cuando han trabajado en ciencias dependen mucho de los contenidos de matemática. Una profe me dijo no sé que tenían que plantear ecuaciones y todavía no habían visto ecuaciones en matemática, algo así.

P: Claro por ejemplo el otro día un profe de química me dijo algo con fracciones y me dijo que le costó mucho porque no sabían sumar y restar fracciones, no sé qué estaban haciendo en realidad pero que les costó mucho trabajar con fracciones.

E: ¿Y esas necesidades pudiesen abrir el camino a la vinculación disciplinar?

P: Yo creo que existe la necesidad, pero creo que como está todo tan estructurado va a terminar siendo como un proyecto como desde los profesores y no como institución y el ministerio al final lo único que hace es poner el título y al final no se hace cargo de lo que propone. Porque el ministerio propone como este trabajo como interdisciplinario, pero tampoco te da más ayuda, como “si hágalo” pero igual necesitamos más apoyo.

E: Se nota como esa falta de herramientas finalmente.

P: Claro, sí porque bueno ya quizá los profes más jóvenes tenemos más herramientas, pero hay mucho profesor que es mayor en el sistema educativo y que no cachan... para ellos no se da y

no se dio y a veces incluso no ven la necesidad entonces para ellos es aún más difícil, exigirles algo que no tienen idea de cómo lo podrían llevar a cabo.

E: Mencionaste este trabajo interdisciplinario, ¿cómo entiendes el trabajo interdisciplinario?

P: Como entre las disciplinas que existen en el currículum así, tal cual.

E: Tal cual, ¿y crees que se pueda... bueno creo yo que el trabajo interdisciplinario está bien vigente pero fuera de la escuela, como en la investigación, en áreas más...

P: Sí eso ahí está más... no sé si conocí el CIAE.

E: No.

P: Es una cuestión de la Chile, pero es algo de educación y claro po ahí trabajan las distintas disciplinas, está enfocado a matemática, lenguaje, hay psicólogos, hay sociólogos, entonces ahí van viendo todas las aristas de la educación, como la parte sociológica, psicológica, desde la parte matemática, etc.

E: Si eso se da en áreas de investigación, lo he visto más en post grados.

P: En la universidad ustedes podrían porque son una escuela de educación po tienen todas las pedagogías ahí juntas. Pero se da mucho como que se encierra el conocimiento y se trabaja sólo ahí y nada más que ahí, a veces sucede como con las asignaturas humanistas, como que ahí se ve un poco más.

E: ¿A qué crees que se deba el encierro que hacemos?

P: Es que tratan de encapsular el contenido, siempre se trata de clasificar en una sola cosa y como no lo ven como algo que va más allá po.

E: Como especializar.

P: Claro, especializar cada vez más. Si es cosa de ver el currículum, yo lo que enseño yo nunca lo vi, muchas cosas, y hay cosas que digo pero, mira por ejemplo me cuestiono mucho enseñar números complejos.

E: ¿Por qué?

P: Como les muestro a las chiquillas una aplicación de números complejos, cómo me van a entender algo de electricidad, adónde si recién lo veí como en el segundo año de u, y yo estoy segura de por ejemplo ya los que estudian pedagogía nunca ven una aplicación de número

complejos. Yo estudié antes geofísica y por ahí lo vi pero tampoco es algo tan tangible, tan material lo que se ve, ahí sí que números complejos yo incluso hasta lo sacaría. No sé, no le veo... porque bueno aparte si te toca la evaluación docente y te toca en tercero medio y tení que ver eso como que jodiste porque con qué lo vai a... cómo lo vai a relacionar con la vida diaria porque existe pero es súper abstracto po.

E: Es que son los números complejos al final po, no existen.

P: Entonces es complicado.

E: Es complejo (ríen).

P: Es complejo.

E: Sí. Bueno y esto que se da como en áreas académicas estos trabajos interdisciplinarios o de otras vinculaciones, no sé si tu conoces además de la interdisciplina otras vinculaciones disciplinares.

P: No, no.

E: Es que no se trabaja mucho.

P: No po, pero por ejemplo con esto del cambio climático ahí sí se podría trabajar como que se ve ya, todo lo que es la parte ya, el daño del medio ambiente no sé procesos físicos que están sucediendo en la naturaleza, pero también se ve quiénes sufren más las consecuencias del cambio climático y ahí ya se ve más la parte sociológica, por qué se da, cuál es el comportamiento humano, bueno ahí se da el trabajo interdisciplinario por ahí. Eso igual es súper académico pero yo creo que igual como que ciencias para la ciudadanía podría ser una asignatura que se podría llevar un trabajo así.

E: Se podría llevar a la escuela.

P: Sí, pero eso es lo malo po porque es como la asignatura po, no es como todas.

E: ¿Y cuál sería la metodología para trabajar por ejemplo en un trabajo interdisciplinario o de otra vinculación disciplinar como la multidisciplina, la pluri, la transdisciplina?

P: Aprendizaje basado en proyectos, ABP.

E: ¿Por qué?

P: Porque es como la forma que se tiene de, ya se problematiza algo, se investiga, se tiene una hoja de ruta de qué es lo que van a realizar, y en esa hoja de ruta podrían ir analizando con quienes van a investigar, a quiénes le van a preguntar, entonces ahí se abre un poco las posibilidades de cómo se trabaja ya no es solamente calcular algo, sino que va más allá de la asignatura.

E: Como por la investigación, como la investigación abre esas puertas.

P: Claro, sí.

E: ¿Se puede investigar igual en el aula?

P: Sí, sí. Pero yo insisto que siempre termina siendo una cosa netamente del profesor.

E: Voluntad docente.

P: Sí.

E: Bueno si llevases a cabo este tipo de vinculaciones ¿cuáles serían los obstaculizadores o cuáles están siendo los obstaculizadores en este momento, o las debilidades para llevar a cabo la vinculación de las asignaturas?

P: A ver, recursos, como tan básico como ya necesitamos investigar, hay que ir a la sala de enlaces y yo trabajo en un colegio técnico entonces la sala de enlaces son como prácticamente la especialidad de administración y de contabilidad, entonces no la podí llegar y usar siempre, como que está ahí a la disposición de esos profesores, eso es uno. No sé incluso una cuestión de recursos monetarios, no sé incluso si querí crear un afiche no sé el liceo no tiene ni siquiera una cartulina, que puedan necesitar los estudiantes para hacer el afiche.

E: Qué mal.

P: Sí, es como un colegio muy pobre.

E: Les falta muchos recursos.

P: Sí.

E: ¿Y qué facilitadores podrían existir, como ventajas?

P: Yo creo que una de las ventajas es que en mi liceo no hay mucho control, como que igual nos dejan más o menos libres, el jefe de UTP dice “ya están trabajando, más o menos funciona, seguir así”.

E: Podría existir ese espacio.

P: Sí yo creo que podría existir.

E: Pero tampoco existe la intención de UTP por ejemplo de levantar este tipo de propuestas.

P: No, no porque igual están llenos de trabajo, falta gente siempre entonces es complicado.

E: Y por ejemplo con respecto al tiempo, ¿sería un obstáculo o un facilitador?

P: No igual siempre es un obstáculo el tiempo porque igual trabajamos con proporción 75 y 25 como todos los profes entonces ahí tienen que hacer coincidir las horas y ya eso a veces no da... va de parte de quién realice los horarios, puede ser que todas las horas no lectivas no me coincidan a mi po, justo yo haga clases en esas horas entonces terminamos haciendo una reunión fuera del horario laboral que no se debería dar.

E: De allí viene como esto de la voluntad docente onda si la docente quiere hacerlo va a tener que como jugársela sola poder sacarlo adelante.

P: Sí.

E: Qué complicado. Yo aún no trabajo, pero por lo que veo son súper complejas las condiciones en las que trabajan los docentes.

P: Sí, son precarias. Una pone todo, sí. Es como que tu eres profesional, porque eres profesional de la educación, pero es el trabajo más precarizado de todos. Tú pones todo, desde los plumones, la tinca, desde que tienes que prestarle lápices al estudiante porque no tiene para que pueda escribir, todo. De que si algo se echó a perder y el colegio no lo va a arreglar, bueno casi que veí cómo podí conseguirte eso. Yo tengo compañeros de trabajo que tienen hasta data de ellos.

E: No...

P: Sí, porque bueno ahora ya todos los cursos tienen, pero hay algunos que el data no funciona po. O prendí el computador que está en la sala y te demorai como 15 min en poner la presentación porque es muy lento.

E: Es fuerte la falta de recursos que tienen ahí en el colegio.

P: Se supone que el Ministerio promueve las habilidades del siglo xxi pero no tengo ni computador, o sea qué querí, y uno las habilidades es como saber ocupar herramientas tecnológicas o sea la herramienta tecnológica no la tengo. Yo sé que hay colegios que tienen

incluso tablets para los estudiantes, sala de enlaces móviles les llaman que es un moddle para todos los estudiantes, acá no hay.

E: Pero no son la mayoría de los colegios tampoco.

P: No po, pero es raro mira yo trabajé... ahora yo trabajo en uno de administración delegada y antes yo trabajé en un municipal y la administración delegada está mucho más botado po, como muy muy malas condiciones. Como no sé hasta de limpieza, no así un municipal que uno diría “oh los colegios municipales son del terror”, no, llegan yo creo que incluso puede ser más recursos bueno no sé a veces se pierde la plata, vamos a decir que se pierde.

E: Es que tal vez hay más fiscalización también en los municipales.

P: Claro.

E: Eso puede ocurrir. Con respecto a estos problemas como de los proyectos y eso, mencionaste como este problema del cambio climático, la actividad que sugiere el Mineduc trata como de generar conciencia frente al consumo eléctrico. Bueno en verdad analizan las cuentas de la luz a través de la función lineal (ríen). Y por ejemplo la diferencia entre la inter y la transdisciplina, que bueno es un concepto muy actual y académico...

P: Es que yo no sé cual es la diferencia, como ¿a qué se refiere con transdisciplinario?

E: Que la transdisciplina incluye una connotación ética a las problemáticas que trata y que...

P: Bueno y no debería estar siempre la ética, digo yo.

E: Es que evidentemente no está si estamos destruyendo el mundo con la investigación académica actual. Entonces la interdisciplina su fin es interdisciplinar, como ya “hagamos un trabajo interdisciplinar entre la química y la biología, ya la bioquímica” y al final se rige por los mismo axiomas disciplinares que conocemos, y por eso la transdisciplina pretende trascender las disciplinas, es y no es disciplina a la vez, por eso es tan complejo porque no tiene que ver con los axiomas actuales que conocemos del saber, porque pretende transformarlo finalmente, transformar la construcción del conocimiento. En ese sentido la connotación ética es fundamental porque la transdisciplina surge actualmente como una alternativa porque se está destruyendo el mundo. En ese sentido, ¿tu crees que generar estas posturas éticas en la escuela es pertinente o esos problemas ya están fuera del alcance de las y los niños?

P: No, yo creo que deberían estar. O sea, yo creo que no se debería subestimar a los estudiantes, como nunca y en eso una cuestión tan básica como la copia, que la situación actual hizo que se

copiaran mucho, demasiado. Ya, filo, copiaron, pero yo creo que el estudiante no es capaz de saber primero que uno: no sabe, y todas las consecuencias que hay atrás, no, no las consecuencias sino todo lo que le afecta haber copiado y no saber. Como que por ahí podríamos ir a trabajar no sé la ética.

E: Claro, no es consciente de su aprendizaje.

P: Claro.

E: La ética también se trabaja por ejemplo existe, que salió el 2020 igual esto de la nuclearización, que lo levantó el colegio de profes como alternativa al currículum priorizado.

P: Ah no lo vi.

E: Pero es una buena propuesta, y la nuclearización pretende no sé nuclearizar el saber con respecto a objetivos, a habilidades, cosas así, porque igual entiende que el currículum está como sobre trabajado con respecto a contenido, como a objetivos, y a todo eso entonces por ejemplo la nuclearización agrupa nueve objetivos de lenguaje que hablan de la comprensión lectora en uno, ¿cachai?, como cosas así.

P: Ah ya.

E: Y bueno en la nuclearización también proponen trabajar problemáticas contingentes, como en cualquier área, sociales, lo mismo que decíai tú po como esto de la connotación sociológica que tiene como analizar los efectos del cambio climático a la sociedad, como todo eso. Igual yo siento que la nuclearización salió como después del estallido social entonces estaba como súper fuerte esto de la contingencia.

P: Claro, igual ahí yo creo que hay que tener ojo po, no creo que tengamos que ser tan reaccionarios, yo creo.

E: ¿Por qué?

P: O sea yo creo que siempre hay que estar actualizado a lo que sucede porque no podí trabajar como en la escuela y estar en una burbuja y no tener idea de lo que está sucediendo afuera, eso no puede suceder. Pero tampoco estar siempre reaccionando a la contingencia o sea yo creo que es un desgaste muy grande, o sea vamos a caer igual en la misma lógica que hay hoy en día. Nos vamos a desgastar demasiado.

E: ¿Pero incluirlas tal vez?

P: Si yo creo que incluirlas si, pero no ir en función de las contingencias.

E: Pero por ejemplo no sé incluir el trabajo interdisciplinar no sé qué opinai tú pero yo creo que evidentemente no se puede hacer todas las clases po. Teni que trabajar tu contenido y después hacer la vinculación, como de la misma manera.

P: Claro, bueno ahí es cuando se peca un poco de decir que no... perdón cuando la gente no trabaja en el aula, como la gente del ministerio, creen que se puede hacer muchas cosas y no, no es así y que si o si igual vai a tener que hacer la clase de las propiedades de las potencias porque lo va a necesitar. Vas a tener que explicar algo que sea matemáticamente y que no necesariamente vai a poder ligarlo a otra disciplina. Y quizá se puede más adelante, pero en la base no po, y quizá no sea aconsejable hacerlo, o quizá sí, no lo he visto.

E: Claro, no consideran el contexto tal vez del establecimiento o de los mismos estudiantes.

P: Sí o sea nunca lo han considerado, jamás.

E: ¿Y es necesario?

P: Sí. Hasta un cierto punto. Es que yo pensando cómo piensa esta gente siento que si empiezo a analizar el contexto de todos los estudiantes... es que sí lo hacen, pero no lo hacen explícito, porque lo que terminan haciendo es que por ejemplo el colegio mío que es un colegio técnico y ellos lo que hacen es crear mano de obra barata. Y ellos sí, hay un currículum detrás que termina creando este tipo de colegios, y lo termina creando, no termina enfocándose en tener excelentes técnicos para la producción del país porque no sé hay sobrepoblación de ciertas profesiones. No, lo que ellos hacen es hacer técnicos que se transforman en mano de obra barata porque tampoco les asegura ningún trabajo.

E: Es una intención política que hay detrás.

P: El currículum es muy político, demasiado, y no cualquiera llega a redactar el currículum.

E: Es cierto, estoy de acuerdo. Sabiendo eso, ¿es necesario generar posturas políticas y éticas en torno al contexto de los estudiantes, como que la escuela lo trabaje?

P: Yo creo... sí, hay que dejar si nada es neutro, pa que nos vamos a hacer los lesos, nada es neutro y al final no sé si tiene que ser en base al contexto, pero si que deberían, si que se politice la escuela si no podí tener a los estudiantes que sepan sumar y restar y no sepan dónde están parados.

E: Es que la escuela es política finalmente.

P: Sí po.

E: Si tú me dices eso de que están haciendo mano de obra barata...

P: Hay una cuestión política.

E: Hay una cuestión política, claro. Bueno y como última pregunta, ¿qué crees que es más importante? ¿darle foco al contenido matemática y estos trabajos de vinculación que sean sólo como un contexto de aplicación de estos contenidos matemáticos que son lo principal, o estos contenidos finalmente son una excusa para trabajar en medios o en contextos pertinentes en su vida cotidiana?

P: Claro, como qué es primero, la gallina o el huevo, algo así.

E: Algo así.

P: Yo creo que va de la mano, no sé, sí porque no creo que se tenga que desmerecer como la parte teórica de la matemática, pero tampoco podemos hacer que no se entienda para qué voy a utilizar, ni siquiera para qué voy a utilizarlo sino dónde está todo esto que yo estoy estudiando. Y cómo también este recurso teórico también me va a servir en algún futuro en que yo también puedo ser creadora de algo. Sí, yo creo que tiene que ir siempre de la mano como no dejar uno de los ámbitos de lado, porque, mira yo me acuerdo que... yo estudié primero una carrera y después saque la pedagogía, entonces estuve un solo año con profes y teníamos un ayudante que él había estudiado pedagogía desde siempre, y pasa que pedagogía en matemática no ven física, no sé cómo es el peda.

E: No nada, sólo matemática.

P: Entonces a veces veíamos cosas y él no tenía idea como aplicarlo, no nunca lo había visto, y nosotros y nosotras que veníamos de otras áreas sí po. Entonces yo creo que tienen que ir ahí como de la mano, sino va a existir desmotivación, no van a existir cambios, no va a haber una crítica también frente a lo que se aprende, también frente a lo que se enseña, eso.

E: A mí me pasa eso po, yo no... existe la facultad de ciencias, pero nunca he trabajado con otros estudiantes de otras carreras, nunca le he dado un contexto a todo lo que he aprendido estos años en la u. Y al final con esto que tú deci como ¿es importante igual reflexionar en torno a por qué la sociedad requiere que yo aprenda estos contenidos de matemática?

P: Claro.

E: Ese es el currículum.

P: Sí po, sí, yo siempre me cuestiono de por qué ahora le dan tanto a homotecia, está en primero, está en segundo y yo no lo vi, yo no lo vi en el colegio y ahora se ve mucho, entonces por qué, por qué tenemos que enseñar tanto esto. De hecho, yo creo que va más allá como un tema de la ingeniería, como relacionar mucho matemática con la ingeniería, sino que no es solo eso matemática, todas las áreas de las ciencias necesitan matemática.

E: Y más allá también. Como las teselaciones en artes, yo tengo un compañero en la u que hace instrumentos musicales con matemática. Existe po, incluso más allá de las ciencias.

P: Es que de hecho todo lo que es el arte, esto de la proporción áurea que se mide en la naturaleza, todo ahí hay matemática, si matemática es perfecta es la mejor asignatura (ríe).

E: Sí de hecho, bueno eso que deci de la homotecia también lo he notado, en la u me han salido muchos talleres de homotecia y yo tampoco lo vi en el colegio.

P: No si esto del currículum está muy muy presente, entonces por qué se da de esa forma, bueno quizá es necesario tal vez no lo hemos visto, no le hemos dado la importancia, pero tiene que haber un trasfondo de por qué ahora se le da tanta importancia a esos objetivos de aprendizaje.

E: A mí en práctica 3 me tocó trabajar derivadas e integrales en tercero medio y yo acababa de pasar cálculo 2, y tenía que llevarlo a la escuela, entonces me parecía tan poco pertinente.

P: Ah pero eso en el electivo, yo hice un curso de eso pero tampoco lo ven como una lo ve en la u. Es bien, es como bien sumero, es como que entiendan el trasfondo de lo que hay ahí detrás, qué es una derivada, que es una integral, más que ponerse a calcular integrales o derivadas, no.

E: Claro.

P: Pero eso está... eso yo lo sé porque lo vi en el curso, pero si tu revisai los planes que salieron este año siendo que se está exigiendo desde el año pasado con el cambio curricular, no había nada po, y este año recién salió un libro que tiene ejercicios, ni siquiera tiene cómo quieres que yo vea este objetivo po.

E: Claro si a mí me pasó eso, y no sabía cómo llevarlo a la escuela porque lo encontraba demasiado complejo y al final lo que hice fue hacer análisis de gráficos.

P: Sí nosotros vimos eso, y optimización.

E: Sí optimización fue lo que traté de llevarlo a tercero medio, pero no sé aun yo me siento a ciegas en ese sentido.

P: Es difícil, bueno igual depende de los colegios.

E: Oye muchas gracias por la entrevista.

Entrevista N°4 profesora de ciencias naturales

E: ¿Cuál es tu título?

P: Licenciatura en Educación en Biología y Pedagogía en Biología con Mención en Ciencias Naturales.

E: Con mención en Ciencias Naturales ¿Cuántos años llevas ejerciendo?

P: Tres años

E: ¿Con qué cursos has trabajado? ¿Has trabajado en octavo?

P: Sí.

E: ¿Hace cuánto?

P: Hice mi práctica cuatro, mi práctica profesional y mi primer año de ejercicio en octavo.

E: Ya súper, ¿y qué contenidos has trabajado?

P: Mira, siempre por tiempo no se terminan de ver todas las unidades en octavo, porque son cuatro unidades, generalmente se parte con sistema, se avanza con célula, un poco del concepto como más de química y se deja para el final como electricidad. Eso igual varía entre profesor, pero yo creo que hay ahí un factor de la especialidad que influye un poco en el desarrollo de las unidades.

E: ¿Y cómo ha sido la modalidad en pandemia?

P: A nivel de priorización curricular, el año pasado también trabajé con octavo, y el año pasado no se alcanzó a ver ni siquiera la parte de química, no se llegó a eso, los chiquillos se presentaron este año a primero medio sin ningún tipo de conocimiento con relación a electricidad.

E: ¿y si tuvieras que trabajarlo, como se trabaja con eficiencia eléctrica?

P: Es complejo, porque es un tema que viene muy desde el punto de vista de la didáctica, como muy en lo molecular, si lo tuviera que situar en biología como en lo molecular, es algo que los chiquillos ven como el resultado de, pero no en el proceso propiamente tal, y que ellos lleguen a evidenciar el proceso dificulta un poco el aprendizaje. De hecho esa es la unidad que más conflicto genera en los estudiantes, ya sea en segundo medio o en octavo, entonces cómo enseñarlo, no sé, tendría que estudiarlo mucho para generar el ejercicio de transposición didáctica desde las ciencias hacia los estudiantes. Y de hecho en pdt, porque ya en algún momento entró eso en la psu, pero actualmente en pdt no lo considera.

E: ¿cómo se dificulta el proceso para enseñar el contenido de electricidad?

P: Para los chiquillos es como sencillo ver el producto final, cuando tú haces el circuito con ellos, ellos son capaces de construir un circuito incluso cuando están en primero medio, pueden hacerlo, pero cuando tú le consultas a ellos qué es lo que está ocurriendo propiamente tal, no pueden explicarte que es lo que está realmente ocurriendo. Ellos saben que crearon energía, ellos saben que la pila transmite, que los cables, cual es la función eh no sé del cobre por ejemplo, como es la interacción entre los electrones, pero no llegan a explicarte “esto es electricidad”. Así como concepto ya es muy difuso.

E: ¿puede que sea un contenido muy abstracto?

P: Si, si es muy abstracto, en mi experiencia en estos tres años de servicio, cuando los chicos no pueden observar lo que está ocurriendo no lo logran comprender a cabalidad, eso no quiere decir que no aprendan. Saben explicarlo tal vez pero tal no aplicarlo.

E: ¿Qué te parece la actividad sugerida por el MINEDUC para trabajar el contenido de consumo eléctrico?

P: Eh... yo siento que esta no es una actividad para octavo, o no es una actividad que yo implementaría en octavo. Por las habilidades que implica, porque los chicos tienen que hacer lectura de tablas, primero que todo en octavo se trabaja la lectura de modelos o la interpretación de modelos pero las tablas siempre son un punto de tope. ¿por qué? No sé, no sabría decirte por qué, tal vez la maduración tiene mucho que ver, el tiempo, la época en que se ve este contenido generalmente es como a fin de año, entonces está muy influenciado este comportamiento en el aprendizaje del estudiante. Por otro lado, la asignación de los valores, watts, hora, cambiar de watt a kilowatt genera como, es que cómo lo hago. Los que son más hábiles en matemática logran inmediatamente hacer el traspaso, lo que no, no, les cuesta un

poco más. A mi criterio, este tipo de unidades sobre todo las que están ligadas a la física, tiene que ser más de origen experiencial y para que los chicos logren comprender, y que por ultimo no sean, no sé ingenieros eléctricos el día de mañana, sino que puedan reconocerlo en su vida diaria. No sé, este ejercicio está súper bueno pa cuando lo ven en segundo medio. En octavo es demasiado complejo. Tal vez cambiarle las preguntas, porque las preguntas igual están profundas. El consumo de energía eléctrica promedio por día, el tiempo promedio por día, ya los chiquillos lo pueden identificar, pero cuando tú le dices expresado en kilowatts ahí me los matai.

E: Entonces podemos identificar como principales dificultades la lectura de tables y gráficos y la conversión de unidades.

P: La conversión de unidades, les cuesta incluso ahora en cuarto medio.

E: ¿tú crees que tal vez este problema se origine de matemática? Como que estas dificultades vengan de matemática.

P: Es que yo creo que esta podría ser hasta un trabajo interdisciplinario fácilmente. Entonces si lo ves como interdisciplinarmente tú puedes tener el apoyo de tu colega de matemática, apoyarte en el profesor y trabajar en conjunto esto, ¿cachai? Sería más sencillo. Pero las habilidades requeridas para la interpretación de la tabla, ahí es donde está el problema: puede ser un problema de comprensión lectora que vienen arrastrando desde chicos, puede ser un problema con las matemáticas, porque ya en octavo ya no se reconciliaron con las matemáticas hasta que entren a primero medio y ahí pueden reencantarse de nuevo. Cachai? Es multifactorial.

E: ¿Sería beneficioso en estos casos entonces trabajar de manera conjunta entre docentes?

P: Mira yo creo que el problema es que generalmente muchos profesores siguen viendo como las asignaturas de forma aislada, y no hay una coordinación por parte de los mismos profesores en ir viendo correlativamente las unidades que nos puedan servir para ir tratando objetivos y habilidades que se tienen que ir trabajando en conjunto. Sí se viera en conjunto tal vez la actividad o la unidad de la actividad más la unidad de ciencias naturales, los chiquillos les costaría menos entender menos el significado de kilowatts porque lo ven en ciencias naturales y les costaría menos llegar al objetivo de realizar el tema de acá de esta función. Claro entenderían el concepto desde las ciencias naturales y lo extrapolarían a las matemáticas. En los libros en la parte de física sobretodo, empiezan a abordar habilidades que los chiquillos todavía no llegan, o con la cantidad de horas que tienen y la cantidad de práctica no se pueden ejecutar.

E: ¿Qué estrategias utilizarías para abordar estas dificultades del contenido de consumo eléctrico?

P: Experiencia. qué experimento harías tu para ejemplificar y para evidenciar visualmente el fenómeno, primero hacerle esa magia tal vez que tiene la ciencia para poder explicar la situación, que lo vea, que lo analice que observe, que realice la primera actividad del pensamiento científico y posteriormente ver lo teórico, ya pero que el estudiante sea capaz de evidenciarlo, tal vez ahí pueda realizar esta unión entre lo experiencial y el contenido.

E: En base a esto, ¿crees que se podrían articular las disciplinas de matemática y ciencias naturales en torno a esta actividad?

P: Sí.

E: ¿has trabajado colaborativamente con otros profesores o profesoras, en proyectos, planificaciones, etc....?

P: Si, en la malla curricular de ahí de la UMCE esta proyecto didáctico, así se llama el ramo, entonces te enseñan a trabajar proyecto, o aprendizaje basado en proyecto, y también la didáctica que te enseñan en pedagogía en biología a cargo de la profesora tanto, te enseñan como si fueras un curricularista, ir juntando objetivos con otra unidad, ir haciendo la interdisciplinariedad para que tu puedas ir trabajando, y es algo que yo tengo tan metido aquí en la cabeza que no lo puedo evitar hacer, siempre lo estoy haciendo, desde la práctica profesional y trabajé con mucha gente de historia, de artes, y hacíamos trabajo interdisciplinar ahí mismo dentro del colegio siendo practicantes y ya después en mi primer año de trabajo lo hice y ahora estoy trabajando con el profesor de tecnología, ingles y biología, porque es de primero medio.

E: ¿Y cómo ha sido esa experiencia?

P: Bueno en relación con los estudiantes, a los chiquillos como que les gusta eso, es novedoso, les cuesta al principio, pero no así por ejemplo a los cabros de tercero, cuarto medio, no les cuesta tanto. Por qué les cuesta tanto a los primeros medios, porque eran como cursos relativamente nuevos, muy pocos eran del año pasado, yo creo que el estudiante para hacer proyectos necesita o aprendizaje interdisciplinario o trabajo en grupo, necesita conocerse con su compañero, necesita tener una interacción previa que genere confianza para poder ejecutarlo sino se dificulta demasiado.

E: ¿Cómo se dan estos proyectos con respecto a la relación con los colegas?

P: En relación con los colegas uno también tiene que tener mucha paciencia, mucha disposición por todas las partes como para llegar a buen puerto. Creo que entre mas confianza y más relación tengan los docentes para poder trabajar es mejor la ejecución de un ABP, en cualquiera de los casos.

E: ¿Y con respecto a la gestión de los colegios?

P: Yo creo que el ABP, o sea el ABP es viejo, viejo, viejo, y el trabajo interdisciplinario más viejo todavía. El tema es que hay un factor como mineduc, algo más grande que los colegios que igual dificulta el trabajo de esto, por la cantidad de horas que tienen las asignaturas, por la cantidad de tiempo que tiene el profesor, la cantidad de horas que estai con ellos, yo ahora estoy trabajando en ABP por ejemplo y se me dispuso un horario de proyecto, con un curso en específico. Entonces tengo biología con ellos y además tengo una hora de proyecto donde yo los puedo ir asesorando. Pero sí, a veces los proyectos pueden durar tres semanas, como es en caso de los teceros medios que yo hago ahí ciencias para la ciudadanía, o pueden durar meses como es el que estoy haciendo ahora en primero medio.

E: ¿Qué formas conoces de relación entre las disciplinas? Por ejemplo ya mencionaste la interdisciplina, ¿de qué otras formas crees que pueden relacionarse las disciplinas?

P: Yo creo que hay como un nivel verbal para hacer esta relación, más que como tipificarla tal vez, o tal vez incluso que en la planificación quede hecha y como estamos trabajando con objetivos y habilidades similares. Pero siempre uno recordarle al estudiante bien en sincronía con el colega así como “mira lo que tú estás viendo con x profe...” el año pasado yo trabajaba con la profe de química y yo estaba viendo materia y energía en los ecosistemas y ella estaba viendo tipos de energía, creación de energía, anabólica y catabólica, entonces la fotosíntesis y la respiración celular son anabólico y catabólico, entonces con ella nos comunicábamos y ella decía “por ejemplo, la fotosíntesis, ustedes lo están viendo con la profe Milenka”, “ah sí” y yo le decía “lo anabólico y catabólico, lo mismo que están viendo con la profe Cata” entonces los chiquillos realizaban ese ejercicio y lo juntaban lo unían, hoy en día son los segundos medios y eso se les quedo muy marcado, entonces es más como a nivel verbal. Nunca lo hicimos con la cata en las planificaciones, solo conversamos, como que nos fuimos apoyando.

E: ¿Qué estrategia de aula crees que se acomoda para este tipo de trabajo colaborativo entre docentes, qué metodología?

P: Aprendizaje basado en comprensión, sí yo creo que ese en octavo te elimina bastantes errores que van a empezar a cometer en el futuro. El aprendizaje basado en comprensión que se puede trabajar como en lenguaje, eh taller de comprensión lectora, se puede trabajar con otros profesores de otras áreas, se puede trabajar con matemática, historia y tu puedes ir ligando como algo que es electricidad, luz, watts, consumo energético, ya la palabra consumo puede estar asociada a algo tal vez de no sé, historia. Como que podí trabajar con otro profes, la gamificación que es una estrategia de crear juegos también, lo puedes crear incluso con artes, tecnologías, etc. Hay demasiadas estrategias que uno puede utilizar, ¿qué es lo que tenemos en contra? El tiempo, siempre es el tiempo. Cuando estés ejerciendo tú vas a decir “el tiempo” porque uno puede tener muchas ideas, muchas estrategias, muchas ganas de trabajar con otros profes, pero es el tiempo el que siempre se te va a cruzar.

E: ¿Cuáles crees que son los facilitadores o los obstaculizadores de propuestas así en el aula?

P: El tiempo como obstaculizador. Porque, porque estas con actividades que uno podría dejar planteada en la patita que dejamos como entre comillas libre en diciembre, la semana de enero, pero hay otras cosas que uno también tiene hacer, independientemente que uno tenga la tarde para trabajar, uno está revisando trabajos, planificando actividades, y los otros profes también están en lo mismo, no es como que tengo el tiempo de ir y decir “hola, ¿te tincaría trabajar conmigo?” porque incluso acá se trató de hacer algo así como muy voluntario y no resultó de hecho creo que casi ningún profe está trabajando interdisciplinariamente como por voluntad. El ABP igual fue parte de una idea que surge desde más arriba, nosotros teníamos como horarios protegidos que eran las horas de asesorías que eran las horas como en las que trabajábamos y teníamos que disponer de ese tiempo, cachai. Si hubiese sido aparte muy probablemente no hubiese resultado.

E: ¿Y si la escuela o desde lo curricular se diera el espacio, cual sería el obstáculo?

P: Si no fuese tiempo serían recursos. No solamente de tiempo, sino recurso económico, para trabajar en aprendizaje colaborativo también implica un recurso económico porque uno tiene que considerar que no todos los profesores tienen por formación académica el trabajo colaborativo. Entonces acá se pagó una asesoría, no para que se enseñara sino asesorías de trabajo en ABP, ¿cachai? ABP proyecto.

E: ¿Y como facilitadores?

P: Mira voy a ocupar también en contra voy a poner “estudiantes/apoderados” como la disposición que pueden tener los estudiantes y los apoderados y también lo voy a poner como un facilitador, los estudiantes y los apoderados. Si el apoderado esta interesado en la educación de su hijo si el chicoco se interesa se entusiasma en la situación, te resulta pero maravilloso. Pero si el apoderado no esta interesado, siempre surge esto como “no mi hijo no trabaja en grupo o no quiero que trabaje en grupo”, de repente no nace desde el niño también nace desde el apoderado, como también tenemos estudiantes que por situaciones personales psico emocionales o cognitivos, no pueden trabajar en grupo. Cachai entonces por muy motivado que esté, tienen una limitante que impide este tipo de trabajo. Y ¿Qué mas puede ser como facilitador? No sé. La disposición de los mismos colegas o tal vez la confianza que se de en un ambiente donde tu te llevai bien con los mismo colegas, realmente es, da gusto hacer un trabajo colaborativo.

E: ¿Y este podría ser un obstaculizador?

P: Sí po si es que es todo lo contrario.

Ahora como es un requisito porque es obligatorio se está haciendo y tiene que funcionar. Y entonces ha sido estresante, en algunos momentos, muy estresante. Por todo en realidad. Pero yo creo que tiene que ver mucho con quién te relacionas, si tu cuando entres a trabajar tienes los mismos niveles con tu compañera con la que fuiste muy buena amiga pueden trabajar de lo más bien juntas. Y no es necesario que sean cuatro o cinco, ya con que sean dos ya es un paso.

E: ¿Es necesario trabajar en grupos para hacer este tipo de trabajo de vinculación disciplinar en el aula?

P: Es que se supone que una de las habilidades o actitudes que tiene que ir desarrollando el estudiante es comunicarse, y la única forma no es como que el estudiante se te pare adelante y te haga una presentación de lo que hizo, sino que el a través de la comunicación se va entendiendo, o sea tal vez no en grupo de seis personas gigantes. Yo creo que es importante que sea en grupo porque tu tiempo también importa, en la revisión.

E: ¿Qué es más importante, el medio a través del cual vamos a trabajar, o el contenido y que sea aplicado en el medio?

P: Yo creo que la importancia radica en el contexto del niño, porque da lo mismo que el niño sepa lo que es un watt, lo importante es que vea la cuenta de la luz y sea capaz de decir “oye esto no es lo correcto, esto no me deberían estar cobrando por tal...” si el estudiante logra hacer

esa relación, con eso tu ya teni. Da lo mismo si el cabro sabe la diferencia entre un watt o un kilowatt, eso solamente le va a importar al estudiante que quiera seguir sus estudios relacionado a algo de electricidad. Y ahí entra otro foco: ciencias para la ciudadanía que, si bien es una asignatura que no me gusta hacer, sirve para el contexto del estudiante, sirve para la vida diaria, cuando ya se vaya del colegio. Yo creo que ese es el foco que debería tener, no las cargas, ni la polaridad, eso no le interesa, no le va a importar nunca, y le va a ser difícil de entender, solamente la importancia del ser humano en la vida diaria.

E: Muchas gracias por la entrevista.

Entrevista N°5 profesora de matemática

E: ¿De qué asignatura es profesora?

P: Yo soy profesora de educación general básica y tengo un post título en matemática, que bueno lo tomé como a los tres años ya de estar ejerciendo como full la pedagogía general así que obviamente eso me permite ser profesora de matemática.

E: ¿Cuántos años lleva de servicio?

P: Siendo profe generalista y también profe de matemática, llevo ya doce años, voy ya para mi treceavo año.

E: ¿Ha trabajado en octavo básico?

P: Sí, de hecho ya hace bastantes años me vengo desenvolviendo de quinto a octavo básico dando matemática.

E: Esos son los cursos que en general trabaja.

P: Claro, mira si mal no me equivoco mi hija chica tiene cuatro... claro ya debo llevar cuatro años continuos que estoy entregando clases de matemática, de quinto a octavo básico.

E: ¿Ha trabajado en octavo con el contenido de función lineal?

P: Sí. Desde los dos años los abordé como corresponde, y el año pasado ya con todo el tema de la pandemia, no lo pude abordar con el octavo, y este año lo volví a abordar pero por todo el tema de la poca cantidad de horas que tengo porque en este momento yo igual me encuentro haciendo clases híbrida, eso significa que tengo un grupo de alumnos acá en sala y a la vez también esa misma clase se imparte a los que están en casa. Así que más que nada bueno aborde lo que la priorización pide, que ellos tengan como un panorama muy general de lo que

es la función lineal como tal y obviamente sí para que a ellos les quede aún más claro lo abordé desde la temática de las máquinas, para que a ellos les quede aún más claro y mostrarles también una relación y una lógica cierto, para que quede claro para qué estoy pasando esto, porque tu sabes que hoy en día, todo los niños lo cuestionan “¿por qué estamos viendo esto?, ¿y para qué me sirve?, ¿y por qué me lo pasa?”

E: Claro

P: Entonces generalmente con eso hago una introducción de nuestras máquinas, las máquinas que utilizamos comúnmente, entonces los invito a ir a la cocina y que hagamos todo un recorrido. Perfecto, no sé ocupar una licuadora, perfecto ¿y qué hacemos ahí?, ¿qué le pasa a la fruta? Se transformó, vio que le pasó, y bueno eso mismo lo ocupo después en el tema de la numeración, así que es un poco que ellos entiendan que dentro de esta máquina se produce cierto un proceso que se genera un nuevo valor y ahí también hago todo es tema que ellos entiendan que la función conlleva una relación. Que no son números que a mí se me ocurrieron sino que son relaciones matemáticas, que un valor depende de otro, y ahí también volvemos a hablar de las variables dependientes, las independientes y aproveché también ahí un poquitito de retomar no cierto todo esto que tienen que ver con la proporcionalidad, la inversa, la directa, para que vayamos haciendo de alguna manera enganches con distintas aplicaciones que se vieron el año anterior.

E: ¿Cómo trabaja la definición de función?

P: Mira yo trato de buscar siempre la cosa práctica, como ellos están en esta edad de que algunos se gustan, como de que algunos son medios picaflores o que me gusta este niño aquí y allá, entonces siempre trato de abordar la función como una relación entre una pareja, les hablo de las relaciones tóxicas y las relaciones sanas. Entonces cuando hablamos de función siempre les digo que es una relación sana, porque a un valor de x sólo le corresponde a un valor de y , entonces por ahí voy enganchándolos para que tome sentido la definición como tal. A veces se me ocurren locuras porque trato de aterrizar... ojo que no con todos los cursos pasa lo mismo, hay cursos que tu vez que obviamente venían mejor preparados es mucho más fácil que enganchen pero con todo este tema del modo pandemia ha sido difícil plantarse a hacer una clase por zoom y que esa clase se pueda entender porque a veces me pasa que hablo, hablo ¿y se entiende? Y siento un silencio total, entonces me paso el rollo: o se entendió todo o no se entendió nada. Entonces ha sido súper complejo enseñar por ejemplo funciones, geometría por ejemplo, a mí se me ha hecho súper difícil enseñar geometría a través de la plataforma zoom, porque aun cuando me puedan decir “profe hay mil videos” claro pero a lo mejor de esos mil

videos hay muchos procesos matemáticos que los niños tienen que entender de donde sale y ahí es cuando los niños se pierden. Ahora si tú me preguntas sin duda este año ha sido mucho mejor que el año anterior, el año anterior por ejemplo yo solo tenía una hora a la semana con cada curso y esa hora ni siquiera era un hora cronológica eran 45 minutos, entonces en que todos se conectaran, lográramos no cierto iniciar una clase, lográramos hacer un andamiaje de los conocimientos, ocupaba 10 minutos y me quedaban 30 minutos para explicar. Y este año con cada curso con el que estoy, estoy literalmente 2 horas cronológicas a la semana, entonces de hecho le comentaba a Eli que en la priorización curricular, específicamente en los objetivos priorizados como nivel dos que yo no he logrado abordar completamente, y no por un tema que no se quiera sino que el tiempo, las preguntas que van surgiendo y que tú te das cuenta “ah, quedaron dudas” y que al fin y al cabo preparas una clase para abordar esas dudas y eso hace que vaya haciendo que pasen las semanas y no logres abordar toda la priorización porque queramos o no y aquí sin desmerecer los otros ramos, matemática requiere mucha práctica, entonces si los chiquillos no tienen ese mecanismo de practicar se diluye el aprendizaje entonces después cuando tu vuelves a evaluarlos ellos te dicen “no nunca vi esto profe” y tú dices “pero cómo si lo trabajamos, lo tratamos, lo abordamos...” pero se diluye. Y lo otro que yo siempre como profe intento no casarme sólo una técnica, intento darles dos o tres técnicas y que ellos digan cuál les es más cómodo, entonces eso también hace que mis clases sean un poco más extensas porque en explicar cada técnica y después que ellos se adueñen de una también requiere tiempo.

E: Claro, ¿qué opina de la actividad sugerida por el MINEDUC para trabajar el contenido de función lineal?

P: Mira no sé si será la misma que yo utilicé, es que ellos de alguna manera te facilitan un software, cierto que puedes primero jugar con imágenes, puedes hacer transformaciones isométricas pasándolas por una máquina, y luego de eso tu pasas a la parte numérica, ¿será esa?

E: Es esta, en seguida se la comparto.

P: Ya, me vas generando herramientas para trabajarlo en los años siguientes.

P: Sí, bueno de hecho este año cuando trabajé problemas la verdad que los abordé no al consumo de watts porque muchos cuando empecé a preguntar, algunos no tenían idea del agua no cierto de cómo funcionaba, que había que pagar uso de alcantarillados, lo mismo en el tema de la electricidad que había que pagar un cargo fijo por el tema del medidor, así que se alguna

manera todo lo que fue función lineal lo enfoqué por el uso del teléfono. Mira por ejemplo, les puse que tenía como dos compañías, una compañía que se llamaba como “habla ya” y la otra que se llamaba como “llámame ya” que fueron las dos compañías y en este caso ellos tenían que escoger qué plan telefónico era el que me convenía a mi contratar, entonces les comenté que el plan tenía un costo fijo y que este plan tenía que cobraba 50 minutos por cada minuto y el otro me cobraba no sé 60 minutos, ¿pero dónde estaba la variación? En el costo fijo, no sé qué uno me cobraba \$3600 y el otro me cobraba \$2500 y obviamente ahí empezábamos a jugar con esto de la función, no sé “chiquillos si yo hablo 50 minutos por ejemplo eh mensuales” hacíamos el costo veíamos cuál de las dos compañías me convenía y ahí íbamos probando, 80 minutos, con 100 minutos, etc. Porque de alguna manera no tome ejemplos de consumo de casa aun cuando si se los señalé, que esto lo encontrábamos en la electricidad, en el uso del agua, y todos los servicios que obviamente requerían tener un cargo fijo también les hablé a quienes tenían vtr o tenían no cierto compañías que tenían asociados televisores que también te venden estos pack, perfecto, que también tienen estos cargos fijos si te agregan un modem, estas cajitas cierto reproductoras con un determinado valor... por qué traté de asociárselos al tema de la telefonía, porque bueno obviamente ellos dominan mucho el tema del giga, de las redes sociales, de los minutos de los mensajes, entonces siento que es mucho más cercano pa ellos que estarles hablando del consumo de la electricidad que probablemente no tienen idea si está paga la luz, el agua de sus casas. Lo que sí se que tienen claridad si sus teléfonos no funcionan, entonces de alguna manera trato siempre de buscar problemas cercanos a ellos porque si no, no le toman sentido, y es más, algunos hasta hoy en día dicen “no pero hoy en día no le cobran el costo fijo por profe” hoy en día tu comprai el paquete y en el paquete viene todo, entonces yo les dije “perfecto, yo les encuentro toda la razón, pero pensamos en esta posibilidad, pensemos en que te quedaste sin minutos, pensemos en que te quedaste sin una opción a internet”, entonces siempre insisto, creo que es mucho más fácil que ellos entiendan, y pensando también en el modo pandemia en realidad es mucho más fácil ir abordando ciertas temáticas, cosa de también ir abriéndoles el panorama, pero como no me podía casar un mes con esta materia porque queramos o no la tuve que abordar casi en dos semanas y media, entonces tengo que buscar ejemplos que para ellos sean de su vida cotidiana y que sean también de su interés por que si no literalmente no toman la clase, no la pescan “ah como que esto no me sirve, no me sirve pa qué...” lo desechan. Entonces bueno comentándote un poco de esa manera lo fui abordando con respecto a la función, entonces obviamente generamos la función que me ayudaba cierto a poder calcular esto, les expliqué también a grandes rasgos y creo que en esto soy súper honesta, les expliqué el tema de las funciones crecientes, otras decrecientes, se las mostré visualmente pero

tampoco me dio el tiempo de graficar todas las funciones que hicimos. De hecho me percaté que algunos que venían de otros colegios no habían visto por ejemplo plano cartesiano entonces a la hora que yo empecé a graficar “¿y qué es eso que está haciendo profe en la pizarra?”

E: Claro o por la misma priorización que tal vez no se consideraron esos contenidos en el año anterior.

P: No manejaban plano cartesiano “profe es que eso yo nunca lo vi” entonces al final tuve que abordar dentro de mi clase, el tema del plano cartesiano y explicar que este tenía los cuadrantes y que esto me servía no sólo para representar puntos o imágenes o figuras geométricas o cuerpos geométricos sino que también me iba a permitir representar funciones o proporciones que es también un tema que en séptimo se abordó, pero hay ciertas cosas que en modo pandemia me han ido jugando en contra y que me han ido de alguna manera moviendo la planificación. Uno a veces viene con algo claro y dentro de la sala te dai cuenta que algo sucedió y automáticamente hay que modificar cosas para explicar y para que los otro que a lo mejor no estuvieron conmigo tengan claridad o de cómo se grafica, entonces al final era como ya vemos el ejemplo, y lo graficábamos y pasábamos y ya listo y seguimos. Y a lo mejor simplemente que ellos identificaran “a ver chiquillos qué paso con esta función, ¿creció o decreció?” “ah profe se fue al lado de los positivos” “ya y qué significa que se fue al lado de los positivos” “no, es una función creciente” “ya y qué pasa si esto fuera algo que fuera al campo de los negativos”, “no, sería decreciente”, ya, y así entonces voy haciendo las relaciones. Insisto, si tu me preguntas un poco lo que yo observé yo creo que el 80% lo entendió porque hubo un 20 que tu le preguntabas ciertas cosas o ciertos conceptos y... en el aire. El gran problema es ese, como están en casa, yo siempre les digo y aparte que están con la cámara apagada, entonces yo les digo “yo no sé si usted me está prestando atención en clases, yo no sé si realmente con la cámara y con todo su ser en mi clase o está durmiendo y dejó la cámara prendida” que me ha tocado varias veces enfrentarme a eso, que yo digo “Juanito Pérez, Juanito Pérez” y Juanito Pérez no te contesto durante toda la clase.

E: Claro

P: Y bueno con respecto a esta propuesta que había hecho el MINEDUC porque insisto, tal como tu lo señalaste, siento que explica la función mediante la matemática dura, ya, y creo que mis niños durante la pandemia no tienen esa matemática dura.

E: No sé si sabía que el mismo MINEDUC presenta el mismo contexto de actividad para octavo, para la unidad de Electricidad y Calor para ciencias naturales.

P: Bueno y ahí a lo mejor lo que quieren hacer es la relación entre lo que es ciencia y lo que es matemática.

E: Claro.

P: Mira yo te soy súper honesta, nosotros ahora en el colegio que empezamos a trabajar ABP, de alguna manera a mí también me ha permitido enfocarme en otras asignaturas, pero antiguamente uno es como súper isla pa sus temas “ah ya yo hago mate y te centras en cosas de matemática” y uno a lo mejor va tratando de que toda lo que es la parte de problemas contextualizarlo a lo que ellos están viviendo. Probablemente no sé, alguien que trabaja en las condes o alguien a lo mejor que tiene sus hijos en colegios privados, a lo mejor la función la pudieron abordar desde la temática no sé, de economía, desde la temática empresa, desde la temática etc. Y creo que cada colegio y cada profe debe siempre abordarla desde la temática de los intereses de sus niños, entonces cuando yo comencé preguntándole acá a los chiquillos si sabían cuánto la mamá y el papá pagaban de luz o de agua hubo un silencio rotundo, pero sí tenían súper claro cuánto los papás pagaban por sus planes o cuánto dinero aportaban todos los meses para su prepago. Entonces dije ya po entonces no tengo por donde perderme, pa que ellos entiendan esta relación entonces tengo que irme por cosas que son de su interés y que de alguna manera, yo se los plantee así “yo necesito contratar un plan, ¿cuál me recomendarían ustedes” y ahí obviamente partimos con la discusión y ahí obviamente llegamos a cuál era el plan que más me convenía. Que aunque tuviera un costo fijo más alto pero el costo del minuto era más económico, me convenía lejos el “habla ya”.

E: ¿es pertinente trabajar este tipo de actividades en conjunto?

P: Sí, bueno y en relación a esto mismo abordando el tema que te comentaba, el tema de ABP, claramente nos ha abierto la mente a todos los profes, yo bueno feliz por ustedes por los que vienen recién saliendo del área de pedagogía, porque a lo mejor en la universidad le están enseñando lo que es ABP. Entonces bueno este año comenzamos trabajando ABP entonces bueno de alguna manera se nos ha abierto la panorámica en relación a trabajar en conjunto con las otras asignaturas. Entonces tuvimos un primer ABP donde hablábamos de historia que correspondía a cada curso de historia, y bueno yo entré con toda la parte gráfica, entonces de alguna manera todos mis objetivos que tenían que ver no cierto con la parte de estadística, los adelanté un poquitito hicimos gráficos, tipos de gráficos, lecturas de gráficos, y después de eso entonces busqué gráficos de la edad moderna y los llevé a la actualidad que obviamente tenían que ver con todo lo que era el tema de natalidad, mortalidad, cierto, y todo lo que era en relación

también al a las enfermedades, entonces de alguna manera, sirvió para que los chiquillos pudiesen leer gráficos, entonces de esa manera aporté también a la historia. Y ahora en educación física que ahora vamos a tener otro proyecto, voy a entrar también con todo lo que es la lectura también de gráficos, vamos a hacer problemas, resolución de problemas porque vamos a hablar de la alimentación saludable. Entonces de alguna manera ellos van a tener que crear recetas saludables pero para darle el contexto matemático además de eso ellos también van a tener que averiguar y crear recetas bajo cierto presupuesto. Entonces ellos van a tener que decir no sé “ya carne costo \$300, el arroz costó \$300 entonces esta receta tiene tal costo” y además de eso voy a entrar también a leer todo lo que tiene que ver no cierto con el cuadro cierto de nutrición que tienen los alimentos y vamos a jugar con el índice de masa corporal, calcular promedios , entonces de alguna manera entro aunque no son objetivos priorizados de este momento, pero claramente son objetivos de matemática que me permiten cierto ir relacionando las distintas asignaturas, asique ha sido bastante entretenido tomar temáticas de otras asignaturas y ver de qué manera yo las puedo aquí acomodar y nos hemos potenciado, asique es un desafío, es agotador pero es bastante entretenida la propuesta de ABP.

E: ¿Desde dónde se han articulado esas propuestas?

P: En este caso, bueno todo lo que es ABP como tal surgió desde UTP que se nos pidió que este año comenzáramos a trabajar en aprendizaje basado en proyecto y por esto entonces nos dividimos por ciclo, primer ciclo y segundo ciclo. El primer ciclo trabaja un poco más de forma individual, cada profe como es el que hace las asignaturas trabaja más independiente pero en el segundo ciclo claramente es un trabajo colaborativo entre profesores, en donde tratamos de tener reuniones o trabajamos en base a un problema, o trabajamos no cierto en base cierto a un proyecto que las dos veces que lo hemos hecho ha sido a través de un proyecto, una temática general y de ahí vemos como lenguaje puede trabajar, como puede trabajar entonces ciencias y como trabajar educación física, etc. Y en base a eso mismo bueno, por ejemplo lo que te estoy comentando ahora en ABP, les dimos a los chiquillos una gama de productos que ellos podían escoger, entonces dentro de eso habían recetas que obviamente tenían que relacionarlas con su costo, afiches también que podían relacionarlo con la temática de lenguaje con todo lo que son los textos, desde la historia cierto viendo un poco la evolución de las alimentaciones, cuáles fueron los aportes alimenticios que trajeron los españoles, qué aporte tenían aca los pueblos indígenas, desde la educación física bueno todo lo que es vida saludable, deporte, desde la matemática vimos unidades de medida, vimos todo lo que es la temática de resolución de problemas, lectura de información, lectura de gráficos, y así vamos entre todos aportando a esto.

Entonces por ejemplo la próxima semana es la semana que tenemos para entonces yo preparo mi clase en base a nutrición, busco gráficos, veo actividades deportivas, vamos leyendo información y es un desafío pero lo encuentro entretenido porque al fin y al cabo me permite de alguna manera abordar toda esa temática.

E: ¿Y cómo responden los estudiantes?

P: Mira el primer ABP fue un poco complejo porque obviamente estábamos todos aprendiendo, nosotros no hemos tenido una capacitación así como de afuera y nos planteó lo que es ABP, alguno de nosotros ha tomado ciertos cursos que duran no se 20 horas, entonces no somos expertos en ABP, hemos ido aprendiendo como todo chileno, en el camino. Entonces sentimos que el primer ABP igual fue exitoso pero habían muchas deficiencias y falencias, entonces sentimos que para este segundo ABP tratamos de ser menos ambiciosos pero no por eso menos exigentes, además que ya estamos encima de terminar el año escolar, intentamos de que este fuera un ABP más cortito, más chiquito, más redondito.

E: ¿Qué tipo de vinculaciones disciplinares conoce o ha trabajado en el aula en colaboración con otros docentes?

P: Yo te soy honesta y con mucho respeto y también con mucha propiedad lo digo, hay cosas que del ministerio especialmente lo que es priorización yo no estoy de acuerdo. Hay cosas que no me cuadran o sea me piden, y voy a ser clara con esto mismo de las funciones, ¿cómo me piden que explique matemática dura con función si los chiquillos no manejan lo básico que es el concepto de función? De hecho me piden váyase al tiro con la función afín, en la priorización es primero la afín y después la lineal, y en qué momento enseño lo básico de la función porque me tiran al tiro la matemática dura pero yo digo los chiquillos no están preparados para la matemática dura. De hecho el año pasado ni siquiera dentro de las priorizaciones en séptimo viene el tema de la ecuación, tampoco viene lenguaje algebraico pesado entonces cómo yo los llevo a los chiquillos a función sino dominan bien el tema de las ecuaciones, de las inecuaciones y del lenguaje algebraico, cómo ellos en su estructura mental forman una función lineal o afín en base a fórmulas solamente. Que de hecho así se los tuve que enseñar este año “la función se modela bajo tal fórmula” les enseñé cómo se graficaba y lo mismo la lineal, pero ¿y qué significado tiene para ellos? Entonces ahí es cuando uno también se cuestiona con la matemática yo me acuerdo que en mis tiempos que función lineal o afín no sé si las vi en primero o en segundo medio, yo no vi funciones en básica, cuando yo estudiaba.

E: Claro, no yo si vi función lineal en octavo y en segundo medio ya estaba con función cuadrática, así sigue más o menos el currículum ahora.

P: Entonces, pero yo me recuerdo en mí básica, yo no vi función lineal y afín.

E: Claro.

P: Y por eso que yo te planteaba esto, de que cuando yo planteo función, trato de llevarlo a lo que ellos tienen en su realidad, porque cuando partí con el tema, y me pasó en años anteriores que cuando partí viendo función matemática dura por decirlo así ellos no entendían que porqué al entrar una cosa esto se cambiaba, entonces me llevó a re plantearme y decir “qué cosas tenemos en casa que a ellos les significa, y se produce una función” y los llevé a la cocina que obviamente tenemos un montón de máquinas y obviamente tomaron el sentido de que “ah perfecto, un producto yo lo ingreso y genera un nuevo producto, pero sigue habiendo una relación porque para que se generara este nuevo producto el anterior se modificó, al anterior algo le sucedió que generó un nuevo producto”, entonces, porque nos pasa ahora y a lo mejor a ti también te va a pasar después, que con todo este mundo tecnológico, los chiquillos les interesa algo cuando para ellos tiene sentido. Si para su vida diaria no tiene sentido, no lo pescan, y por mas que a lo mejor uno les de razones, y me pasó con un chico de sexto enseñándole ecuaciones “profe –me dijo- pero eso yo lo puedo sacar mentalmente” entonces yo le dije “te felicito, pero la matemática no solo quiere que saques algo mentalmente, la matemática quiere generar en ti estructuras mentales”, “¿cómo estructuras?” le dije “es como un mapa conceptual que tu cierras tus ojos y sigues un caminito y ese caminito te va a permitir llegar a un resultado, lo mismo las matemáticas, más adelante tu te vas a encontrar con otro tipo de números, valores grandes, valores chicos, y mentalmente vas a seguir ese recorrido y vas a encontrar el resultado, esa es la intención, por eso que yo te estoy pidiendo que resolvamos ecuaciones paso a paso, no mentalmente, paso a paso”, ah ya entonces con esa justificación que le di el chico quedó como “ah ya, entonces lo hago paso a paso”, yo le dije “más a delante te vas a poder saltar esos pasos porque ya tienes la estructura mental” y ahí es donde les dije que las matemáticas entran a jugar, se vuelven lógicas, generan estructuras mentales que te van dando la lógica y tú le encuentras el sentido a las cosas. Este chiquitito de sexto es bien cabezón asique generalmente todo lo cuestiona, entonces... es un sabiondo como le digo yo (ríe).

E: (Ríe) Es un erudito.

P: Sí.

E: De hecho ese es el fin, porque el currículum finalmente lo que establece es el qué esperamos de la educación como país, como sociedad, eso es el currículum y por eso es tan amplio y tan complejo y tan político. Entonces es en verdad de la matemática y qué esperamos de la función lineal, ¿esperamos ir a comprar pan con los logaritmos? O en verdad generar estos caminos resolutivos. Yo nunca había escuchado como una justificación acerca de los caminos resolutivos y yo creo que claro eso se desarrolla haciendo ejercicio, es algo hasta motriz creo yo.

P: Y de hecho aunque tú no lo creas la práctica en el ámbito ahora psicopedagógico que de alguna manera nosotros también tenemos esta teoría de que las personas aprendemos por distintos canales, el auditivo, el kinestésico, el visual, y el desarrollo, y el desarrollo el paso a paso de un ejercicio te permite desarrollar esos tres canales de aprendizaje, y aunque muchos a veces dices “oye pero eso es casi memorístico” a largo plazo te das cuenta que no es memorístico porque te permite después ahorrar pasos porque ya tienes esa estructura, ya tienes ese camino.

E: Claro yo siento que el álgebra sobretodo está súper demonizada “no el álgebra es pura memoria, es puro mecanizar...” obviamente para mí no es así aunque sí creo que el currículum le da más foco al álgebra que a las demás áreas de las matemática.

P: Sí pero es porque el álgebra igual se pone más pesá en la media si queramos o no de alguna manera es el camino, yo le digo que es el pavimento pa poder llegar a la media no, de alguna forma estructuras mentales que me permiten saber que una letra representa un número. De hecho cuando yo le digo aquí a los chiquillos que una letra representa un número se vuelven locos, “¿cómo tía?”

E: Si porque es abstracto

P: Claro les hago una carita feliz “¿se acuerdan que hacían esto en básica?” “sí que la carita, que la estrellita”, perfecto, ahora esa carita va a tomar forma de letra.

E: Claro yo lo he visto o lo he hecho con esto de la cajita, como no sé “cinco mas ya un cuadradito vacío es igual a diez” y ahí al tiro, lo hacen al tiro, pero una le pone una equis y no.

P: Y como que “ay qué es eso tía” a veces he tenido que bajar cosas de hasta de mis compañeras de kínder, pre kínder que ellas les enseñan con estrellitas, con caritas felices que allí hay un número, ya perfecto entonces me tengo que agarrar de todo eso, porque una hago un andamiaje de conocimientos porque ellos muchas veces dicen “no profe nosotros jamás vimos eso” pero al ponerle cosas que para ellos fueron significativas, inmediatamente enganchamos con el tema.

Entonces por ejemplo ahora que les terminé de enseñar ecuaciones y bueno les enseñé lo que es correspondencia uno a uno o también le conocemos como la balanza en ecuación, después también les enseñé el método de transponer, entonces yo les dije “probablemente en la media les van a enseñar este mecanismo que es la transposición que en un lado de la balanza dejas solamente números, en el otro lado de la balanza dejas solamente letras y de esa manera entonces vas ahí equilibrando. Dame un segundito. Entonces insisto, yo como profe trato de agarrarme, porque igual bueno hice durante muchos años clases en primero segundo básico, de hecho así partió mi carrera, haciendo clases en primero y segundo básico entonces eh a mí bueno igual no puedo negar, me gusta mucho el mundo de los pequeñitos porque siento que te entregan otras cosas que los más grandes no, pero también me apasionan las matemáticas, y siempre le cuento a mis alumnos que yo hasta segundo medio tenía excelentes notas en matemáticas, era seca, pero en tercero medio y ya ahora que soy grande me doy cuenta yo le agarré pavor a la profe, y saqué promedio rojo en tercero medio en matemática entonces mis papás no les entraba en la mente cómo si yo venía con puros 6.5 en matemática, en tercero medio de la nada me dio promedio 3.8, me contrataban profes, y decían “ella sabe, ella puede” pero llegaba la hora de la prueba y era como que yo veía a la profe y me daba un terror, sudaba helado... en cuarto medio me cambiaron a la profesora, perfecto volví a repuntar pero quizá dije de ahí “no yo pa la ingeniería no tengo cabeza” porque me quedé con esa sensación de. Y ya después cuando hice el post título y ahora un poco que me desarrollo también en las matemática, aun cuando insisto, no enseño cálculo 1 ni cálculo 2 ni trigonometría, algo enseño de funciones, digo “a mí no me hubiese ido mal en una ingeniería” ahora sin desmerecer lo que hago porque me encanta lo que hago, si a lo mejor simplemente lo estoy pensando por la parte económica (ríe).

E: Sí si todas lo hemos pensado (ríe)

P: Sí es más por eso, si queramos o no la pedagogía es ene pega y probablemente a ti te ha pasado ahora con el tema de planificar y todo y aparte de eso viene el tema de la revisión, el preocuparte de cada chico, el ir generando nuevas estrategias es muy muy desgastante pa lo poco que se paga.

E: Claro.

P: Porque igual y no sé si a lo mejor tú te has podido dar cuenta de esto, a lo mejor es una percepción muy mía, la motivación en casa también juega mucho en las matemáticas, entonces hay niños que vienen con esa mentalidad “profe con que yo sepa sumar, restar, multiplicar y dividir ya lo sé todo” entonces de alguna manera ya vienen con un sesgo o vienen ya con una

apreciación errónea de las matemáticas, entonces me ha costado mucho que los niños tengan hábitos de ejercitar, hábitos de practicar, hábitos de resolver, es como que ellos cierran el cuaderno y literalmente hasta la próxima clase lo vuelven a abrir, porque yo a veces pregunto “¿chiquillos qué vimos la clase anterior?” silencio rotundo, “¿alguien vio el cuaderno?”, “no profe” entonces tú quedas como wow por más que tú creas que a lo mejor fue una clase bacán que ah lo diste todo probablemente no fue lo significativo pa ellos como pa decir “vuelvo a repasar”. Y no sé si pasará en todas las asignaturas pero pasa en las matemáticas.

E: Sí es que yo creo que ese es el gran problema en la adaptación universitaria, que una no tiene hábitos de estudio, es eso. Y en la universidad una cree que con poner atención en clases se va a sacar un 7 en la prueba y no. Claro es muy difícil esa adaptación y yo creo que es principalmente porque una no desarrolló hábitos de estudio en la escuela.

P: Así que eso.

E: Por ejemplo en estos proyectos que usted menciona o en esta metodología de aprendizaje basado en problemas también...

P: O en proyecto, porque no me he enfocado tanto en el problema, solo me he enfocado en proyectos.

E: Yo soy más de problematizar, pero claro proyecto también, ¿cuáles han sido los facilitadores o los obstaculizadores de la implementación de estas estrategias de vinculación disciplinar en el aula?

P: Mm lo voy a hablar desde mi experiencia porque insisto tengo solamente en el cuerpo dos ABP, solo eso. Facilitadores eh... la disposición de mis colegas, de querer abrírnos a una nueva oportunidad de aprendizaje, porque de esa manera lo estamos enfocando, como una nueva posibilidad de que los chicos aprendan, creo que una de las cosas que nos obstaculiza es el factor tiempo. Y tiempo porque al fin y al cabo el profe pasa tantas horas frente al aula y es tan mínimo el tiempo pa planificar, bueno después a ti cuando te toque enfrentarte a no ser que te vayas a un colegio municipal que ahí las cosas son distintas, pero en un colegio subvencionado o particular el profe de sus horas de contrata está un 70% frente al aula y solo te queda un 30 para sentarte a analizar pruebas, para sentarte “oye esta estrategia no resultó tengo que buscar otra” y además de eso que no solo tienes un curso, tienes distintos cursos a tu cargo, entonces a la hora de crear un ABP y de entrar a socializar con el resto de tus pares claramente se genera esto de que “¿a qué hora lo hacemos? Ya juntemonos a esta hora- no yo tengo clases con tal

curso-juntémonos-no el otro profe tiene dramas porque le toca hora a esa...” entonces el tiempo es el obstáculos más más grande que tenemos para poder trabajar en formato ABP y lo otro es que de alguna manera es que yo no tengo noción del currículum de mi colega. Y mi colega no tiene la noción de mi currículum entonces cuesta a la hora de sentarse “busquemos una temática que sea en común para varias asignaturas” y es por eso, por la falta de conocimiento de lo que hace el otro, somos islas literalmente, entonces insisto en ABP vino a romper esa isla que lo veo muy significativo y muy positivo pero en este momento claramente ha sido un factor en contra porque yo a veces digo “¿y qué cosas se ven en séptimo en ciencias?, ¿qué te toca ver en historia?” entonces como que no...

E: Es súper complejo porque además nosotras no tenemos en nuestra formación esta intención de vinculación disciplinar.

P: Claro no viene, yo por ejemplo que estudié pedagogía básica eh de alguna manera claro hasta cuarto básico tú tienes una noción general de las distintas asignaturas, hasta cuarto, porque de ahí hacia arriba se supone que entra un profe especialista entonces generalmente la universidad te prepara con un panorama un poco más amplio de primero a cuarto de lo que se pasa en lenguaje, matemática, historia y ciencias como asignaturas troncales, y teni una visión más o menos grande pero en segundo ciclo es como “¿y qué se enseña en esto?” y a lo mejor el profe de ciencias y te lo voy a comentar, me acuerdo en años anteriores en quinto tenían que solucionar una fórmula y la profe de ciencias se acerca y me dice “¿claudia tu enseñaste ecuaciones?” entonces yo le digo “no a esta altura del año no me corresponde enseñar ecuaciones en quinto”, “lo que pasa es que por mi unidad...” me dijo, no se cosa tenían que calcular igual era súper facilita la ecuación pero ahí me doy cuenta que también si a lo mejor nosotras hubiésemos conversado antes esto, yo podría haber adelantado con matemática esas cosas y ella lo podría haber abordado de mejor manera. Y ahí entonces la descontextualización nos juega claramente en contra.

E: Igual yo veo muchas aplicaciones, ya de la función por ejemplo, veo muchas aplicaciones en todas las asignaturas, como que yo siento que es muy pertinente aprender funciones y aparte como la abstracción como la desestructuración que hace y la nueva estructura, es súper intensa. Yo incluso en tecnología creo que en la programación, porque yo tengo mención en tecnología...

P: Ay que entrete... no y te abre el campo y con todo lo que viene ahora boom programación, robótica y todo eso, te va a jugar a favor, pero maravilloso.

E: Claro entonces en ese sentido creo que claro la matemática así tiene sentido, con la aplicación y con la vinculación, pero yo digo “claro yo puedo ocupar otra asignatura para trabajar mis contenidos, pero ¿por qué las otras asignaturas tienen que estar a mi disposición? ¿De qué le sirve por ejemplo a ciencias que yo trabaje mis contenidos en su ramo?” entonces claro yo siento que yo puedo hacer la vinculación pero no sé cómo hacerla para que sea bidireccional porque claro no conozco qué están viendo en la otra asignatura.

P: Y ahí es donde el tema de la planificación y el de sentarte con tu colega hace la clave, que es un poco lo que a nosotros nos ha pasado ahora, cachai. Entonces no sé po ah ya todo lo que es unidades de medida con el tema de nutrición me viene impecable porque yo le puedo hablar a los niños del gramo, del kilogramo cierto, de los miligramos, perfecto, tiene una vinculación y ellos van a ver que para ciencias, para el área de la educación física son conceptos que se ocupan regularme, pero por ejemplo esto que me acabas de decir que yo no tenía idea que ese mismo problema estaba en ciencias entonces eso me quiere decir que en ciencias probablemente si estaban viendo el consumo de watts estaban abordando energía.

E: Si, de hecho.

P: Desconozco, pero asumo que tal vez podría estar relacionado ese tema, entonces claro nos falta mirar y me falta mirar el curriculum de mis otros colegas, sentarme a observar qué actividades se proponen y hacer esa vinculación, y mi colega al revés, que él tome cierto la iniciativa de por ejemplo yo te voy a comentar un poquitito en teselaciones, cuando me toca ver teselaciones o transformaciones isométricas, a mí no me gusta mucho el arte, pero el arte me sirve me hace ese tipo de cosas, especialmente pa hacer teselado. Entonces paso todo lo que es la estructura y me voy después a obras artísticas, “ya chiquillos, vamos viendo aquí ¿qué teselación es esta?, regular, semi regular, irregular, ¿por qué? Ya vamos analizando, qué pasó” después voy a obras artísticas, “¿qué habrá querido expresar el pintor cuando hizo todo eso? ¿en qué habrá estado pensando?” y obviamente ahí entro en la reflexión que ahí todas las respuestas son buenas.

E: Claro.

P: Pero en geometría, especialmente en esa área, en transformaciones isométricas y teselaciones, lo he incorporado con el tema de arte.

E: Y en arte también se ven teselaciones

P: Claro, entonces yo le he dicho al profe de arte “oye yo estoy viendo teselaciones, no sé ocupé tales pintores y vi tales obras, hazte un teselado o no sé a lo mejor tú abor das lo que estás viendo o no sé diseños” pero claro me ha llevado a compartir las experiencias que eso es lo que falta mucho, la experiencia, y el tiempo que es el que siempre se juega en contra.

E: Bueno igual a pesar de todo esta actividad que se encuentra en matemática y una muy parecida en ciencias naturales, el currículum propone esta intención de vinculación ni tampoco entrega herramientas docentes reales para que hagamos esta inter-transdisciplinariedad.

P: De alguna manera igual yo siento que hubo muy poca capacitación en cómo utilizar por ejemplo estos recursos que el ministerio dejó ahí a la orden “ya ahí tienen planificaciones usted tome lo que le sirve”. No hubo un tutorial que a lo mejor explicara “sabes qué, revisa, hay ciertas propuestas que te vinculan con otras asignaturas...” y tal como tú señalas po, lamentablemente el tiempo nos juega en contra. Mira yo quiero ser súper honesta, el año pasado que estábamos modo pandemia, no sé po yo empezaba a las 8.30 terminaba a las 3 de la tarde y toda mi tarde era para crear material para poder mostrar a través del zoom. Entonces te soy honesta, yo soy mamá soy sueña de casa y se me generaba esa sensación de decir “pierdo tanto tiempo” porque un ppt que te demoraste 4, 5 horas en hacerlo con animaciones, y que te quedara estructurado lo ocupaste en una sola clase entonces a mi me generaba esa impotencia de decir “no avanzo nada, no...” no era como que tenía el pizarrón y que planteaba el ejercicio en el pizarrón, que de hecho ahora que estoy así modo híbrido hay cosas que no animo, que las presento en el pizarrón porque de verdad ya mentalmente estoy agotada, es como que veo el ppt y digo “ay no ppt de nuevo no...”

E: Si a mi también me pasa lo mismo, me cuesta hacer ppt.

P: Sí entonces por ejemplo a mi cuando me dicen “innove, ocupe canva, ocupe...” ¿ay como se llama esta que tiene un logo?

E: ¿Esas que están en inglés?

P: Mira yo siempre digo que echando a perder se aprende (ríe), pero yo les digo “es que no me da el tiempo, tengo que ser mamá, tengo que atender a mis hijas, tengo que preparar material, tengo que revisar material, tengo que contestar correos electrónicos y además de eso soy profe jefe, entonces además tengo que estar encima de mis alumnos en las otras asignaturas pa que...”

E: Ah claro con los apoderados

P: Con los apoderados. Entonces no me da la cabeza pa tanto, ha sido súper agotador, sí. Y por lo mismo yo creo que a veces de alguna manera bueno, cada objetivo no vi que viene con un descriptor de evaluación, yo a veces de esos descriptores de evaluaciones tomo 2, 3 y hay otros que literalmente ya los paso, no creo que esto no... es difícil abordarlos, no me da el tiempo pa abordarlos en la complejidad que me lo están pidiendo, y te lo vuelvo a plantear con el tema de función, sé que los descriptores de función eran bastante amplios los descriptores de evaluación, pero a qué hora sigo avanzando con lo demás, no puedo dedicarle una clase completa a graficar, no puedo dedicarme una clase completa a ver cierto las pendientes, no me da el tiempo.

E: Además de que el curriculum es muy agobiante en el sentido de que tienen no sé 80 objetivos, con 20 habilidades y actitudes más, o sea yo me imagino que es imposible.

P: No, es imposible.

E: Incluso ahora en la priorización curricular es difícil por lo que he visto.

P: Es eso y lo otro como yo te decía, séptimo y octavo de alguna manera viene ya propuesto con matemática dura pero cómo sacai a los chiquillos que vienen con mucha parte... imagínate el curriculum plantea de manera general que se primero a sexto los chiquillos pasen como por las 3 nociones matemáticas: la parte concreta, la parte gráfica y la parte simbólica, y de séptimo a octavo literalmente te fuiste sólo al área simbólica. Entonces cómo haces esa desconexión si el niño ya viene de alguna manera con un patrón en donde pasa por estas tres gamas para poder de llegar al aprendizaje matemático, para poder llegar a la estructura. Eh y bueno yo así y todo yo en séptimo trato de meter gráficos, enseñar con dibujo, de hecho les he dicho a mis niños “una resolución de un problema, si no la entiende, dibújela, vaya imaginándosela”

E: Siempre, yo creo que eso es súper útil, súper pertinente porque claro en los cursos más adelante no sabemos dibujar, se nos olvidó como dibujar o cómo representar un problema.

P: Claro.

E: Bueno vamos a la última pregunta ya.

P: Vamos, te escucho.

E: Bueno, dice así ¿qué cree usted que es más importante o más pertinente en estos ejercicios de vinculación disciplinar en el aula, los contenidos especializados en un contexto que me permita vincularme con otras asignaturas o al final los contenidos son una excusa para trabajar

en este contexto que lleva a las y los estudiantes a generar posturas éticas por ejemplo con respecto a un problema, como en este caso del consumo eléctrico?

P: Yo pienso que a la hora de trabajar en ABP como profe, e insisto solamente llevo dos ABP y probablemente estoy errada en lo que voy a plantear, es desarrollar habilidades del siglo xxi en mis alumnos. Eh y obviamente no desarrollarlas solamente desde el área de las matemáticas sino que también de un conjunto en general, y cuando también hablo de desarrollar habilidades sé que dentro de eso también está desarrollar el pensamiento crítico que viene genial con las matemáticas, la resolución de problemas que me viene genial con las matemáticas, entonces de alguna manera claramente el contenido pasa a ser una excusa para generar este tipo de instancias. Insisto, se va a abordar, pero es la excusa.

E: Claro si finalmente es llevar estas problemáticas actuales al aula, que suelen ser complejas. A qué me refiero con esto, que no se pueden ver desde una sola perspectiva.

P: Exacto.

E: Entonces la vinculación disciplinar nos lleva a trabajar estas problemáticas complejas que son globales, que son socioculturales, que son actuales y contingentes, y que nos permite trabajarlas no solo en espacios académicos o fuera de la escuela, sino que llevarlas al aula.

P: Entonces ahí obviamente el contenido se vuelve la excusa, excusa para entregar herramientas, y ahí es donde vuelvo a la habilidad, cachai. Porque hoy en día si tú te percatas, un poco la teoría que viene que el contenido va a pasar pero la habilidad es la que va a permanecer, entonces si yo puedo darles habilidades o herramientas para que tengan un pensamiento crítico, para que puedan resolver problemas, que se hecho siempre hago mucho énfasis en eso en la matemática. La matemática es la única asignatura aparte de lenguaje que te va a llevar a buscar soluciones de tus problemas de la vida cotidiana, “¿pero cómo profe un problema de amor?” generalmente las niñas me dicen “¿cómo un problema de amor lo soluciono con las matemáticas?” no a lo mejor no vas a decir que uno más uno son dos o dos más dos son cuatro, no, pero genera en ti estas estructuras lógicas que permiten un poco diferenciar lo emocional de lo que es netamente cierto, pragmático o a ver llevémoslo a lo mejor a concepto más fácil... de ocupar la lógica y de no enrollarme en mis emociones y de esa manera decir “perfecto, me enfoco en esto y de esa manera busco posibles soluciones”. Entonces yo les digo el lenguaje te hace soñar, te hace sufrir, te hace dramatizar tu problema pero la matemática te da ese sentido de que “ya, busquemos posibles soluciones que no tengan que ver con números pero genera en ti esa lógica”. Entonces algunos se matan de la risa porque dicen que yo pa todo

les busco excusa, “profe es que usted siempre le va a poner excusa pa todo pa las matemáticas”, porque yo siempre les digo que en todo lo que hacemos hay matemática. Yo les digo que desde la hora que yo me voy de mi casa estoy haciendo matemática “ay cómo profe usted es ralla” no porque al fin y al cabo yo ya sé que ese semáforo dura 15 segundos, entonces de laguna manera me voy programando cuánto me podría demorar a la casa y qué hay ahí, números, hay matemática, etc.

E: Para mí personalmente se me hace difícil explicar eso, porque quienes hemos desarrollado esas habilidades matemáticas así pensamos durante el día.

P: Yo les hago ver a ellos, mira generalmente los problemas más heavy en la vida cotidiana son los problemas económicos, entonces si uno no tiene estructuras matemáticas, ¿cómo soluciona?, perfecto cuántos recursos tengo que ocupar para esto, cómo administro esto, no sé a lo mejor pensando en la cocina, escucha vienen más visitas, cuándo agrego más de agua, cuánto agrego más de arroz, y todo eso es matemática. Entonces insisto, ellos siempre se burlan de mí me dicen “profe es que usted todo le encuentra el sentido con la matemática pero es que usted ama las matemáticas” no pero es que es la realidad, es la única asignatura y a lo mejor aquí puedo estar yo sesgada, pero es la única asignatura que te permite crear estructuras mentales para desarrollar y buscar soluciones, porque el lenguaje a mí no me permite eso. El lenguaje a lo mejor a mí me va a decir “perfecto, busquemos el hecho, qué consecuencias tuvo ese hecho, perfecto ya...” estoy hablando de las habilidades de lectura, de la comprensión lectora, ¿pero en algún momento te dice saque conclusiones? Hay una habilidad que te dice que saques conclusiones pero que también pueden ser conclusiones súper inciertas.

E: Claro es que son planos diferentes.

P: Correcto, entonces la matemática siempre de alguna manera te lleva a algo exacto, por eso que yo les digo que es una ciencia exacta, no es volátil que el pensamiento me permita hacerlo. Así que bueno en relación a tu pregunta que yo soy súper buena pa conversar y me voy de los temas, sí, sí yo creo que estos temas de ABP me permiten desarrollar habilidades y el contenido pasa a ser la excusa, la excusa para abordar las problemáticas contingentes. Por ejemplo comentarte rápidamente en quinto básico, cuando entre a trabajar con ellos gráfico, les enseñé a armar tablas de doble entrada y obviamente a graficarlas de manera con gráficos de barra o gráfico lineal, entonces abordé la temática que me proponía el ministerio que era la tecnología. Entonces partí con preguntas así como “¿cuánto rato ustedes están en el juego?, ¿cuánto rato ustedes están...?” y eso se los grafiqué. Entonces además me permitió trabajar y abordar temas

como ¿será bueno estar tanto tiempo en tecnología? ¿será bueno estar tantas horas chateando o en un televisor?, ¿qué consecuencias tendrá eso? Entonces sin querer toqué el tema y me metí en el área de las ciencias cierto, que tiene que ver con el área del autocuidado y aun cuando a lo mejor mi colega no lo sabe, una problemática que se está viendo porque yo también siento que el exceso de uso de pantallas es una problemática, lo aterricé con matemática pero además también le di mi enfoque como profe del por qué es bueno y por qué es malo y qué pasa con los excesos.

E: Claro es importante, yo creo que eso fue una de mis mayores motivaciones al haber sacado la mención de tecnología es como, responsabilizarnos con la tecnología, de verdad hacer esa crítica, más que tal vez hacer robótica. Aunque creo que ya es importante que avancemos pero hay que criticar, qué es la tecnología en nuestras vidas.

P: Y yo creo que a lo mejor los niños ya lo están viviendo a lo mejor con otro tipo de nombre, pero ellos ya están insertos en eso, yo me doy cuenta yo tengo dos hijas y la más chica nació como con un chip y de alguna manera si ella no está en internet para ella no hay vida. Y no pueden vivir sin ello que es otra cosa. Y también siento que de alguna manera no le han dado un buen uso porque por ejemplo a mí me pasa en matemática que por ejemplo los que tenía presencial me decían “profe pero pucha” con el tema de las ecuaciones, “nosotros tenemos que hacerlo paso a paso y los que están en casa simplemente sacan un pantallazo y como hay aplicaciones que te resuelven completo el problema, les va a dar los resultados”, yo le dije “mira yo no puedo estar ahí en casa, nosotros somos un colegio confesionado, yo creo en Dios y sé que él está mirando y lo peor es que él mismo se auto engaña, el daño no me lo va a hacer a mí se lo va a hacer a él mismo a largo plazo”, entonces ya entro a jugar con la parte valórica, tampoco puedo entrar a jugar o a lo mejor hasta el papá le hizo el ejercicio, pero yo no puedo entrar a jugar a... son cosas que me van jugando en contra.

E: Claro y de hecho, ya para finalizar, la transdisciplina que es la vinculación disciplinar más profunda e incluye el valor ético a la problemática y al trabajo disciplinar, de generar valores, generar posturas, y por esto es tan pertinente en la actualidad.

P: Y yo creo que eso vino a quedarse, yo lo único que quiero es que veo el área educacional tan politizada, hay tantos intereses de por medio que no se está pensando en nuestros niños. Así que espero que haya una reforma un cambio fuerte en donde de verdad se piense en los niños y no en lo que se va a obtener de eso.

E: Si de hecho se viene una reforma y esperemos que se enfoque en eso. Y que se considere a los docentes porque creo yo que los están dejando bien de lado.

P: Sí, sí porque al fin y al cabo no se le está pidiendo la opinión a ellos, yo creo que las personas que están en los altos mando o nunca pasaron por las aulas o sus aulas fueron aulas no sé potenciadas que a lo mejor tenían todos los recursos en ellas, ¿pero qué pasa con las aulas de verdad, que están en un barrio, en donde hay niños vulnerables, en donde hay cero apoyo por parte de los papás, en donde los chicos con suerte a lo mejor tienen libros en sus casa para poder leer para poder escribir? Y lo otro a lo mejor con todo el tema tecnológico hay chicos que a lo mejor están en desventaja en relación a otros, entonces siento que claramente en vez de ir aminorando todo este tema de la desigualdad educacional creo que cada año empeora más.

E: Bueno, gracias por participar.