



Universidad del Desarrollo
Facultad de Educación

INFLUENCIA DE LAS HABILIDADES PARA EL SIGLO XXI EN LA
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

POR: ADRIANA FRANCISCA TOLEDO CABEZAS

Proyecto de Grado presentado a la Facultad de Educación de la Universidad del
Desarrollo para optar al título profesional de Magíster en Dirección y Gestión
Escolar

PROFESOR GUÍA:

Sra. MAGDALENA FERNÁNDEZ HERMOSILLA

Mayo 2022

SANTIAGO

INDICE

I.	RESUMEN (ABSTRACT).....	3
II.	ANTECEDENTES DEL CONTEXTO	4
III.	PROBLEMA IDENTIFICADO	7
IV.	DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE INNOVACIÓN Y MEJORA	10
V.	METODOLOGÍA PARA LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	13
VI.	DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS EN LA REVISIÓN DE LA LITERATURA 16	
VII.	MARCO CONCEPTUAL ESQUEMÁTICO	28
VIII.	CONCLUSIONES, REFLEXIÓN PROFESIONAL E IMPLICANCIAS PARA LA PRÁCTICA.....	29
IX.	BIBLIOGRAFÍA	35

© Se autoriza la reproducción de fragmentos de esta obra para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica.

I. RESUMEN (ABSTRACT)

El presente trabajo está basado en una Dirección de Administración de Educación Municipal de la Región del Biobío, donde la falta de especialización docente en ciencias, falta de dominio curricular, así como la carencia de metodologías activas de aprendizaje, han generado clases de ciencias naturales poco profundas y pasivas, gatillando bajos resultados académicos en esta asignatura a nivel comunal. Para abordar este problema, se plantea un Plan de Innovación y Mejora que considera establecer y sistematizar un ecosistema de fortalecimiento de las capacidades docentes, con la finalidad de desarrollar y fortalecer las competencias necesarias para la enseñanza de las ciencias y el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Esta revisión, busca ampliar el conocimiento acerca de cómo el desarrollo de habilidades para el Siglo XXI mejora el aprendizaje de las ciencias naturales, para lo cual se plantea la pregunta de investigación ¿De qué forma el desarrollo de habilidades para el siglo XXI mejora el aprendizaje de las ciencias naturales? Así mismo, se busca comprender el rol de los líderes educativos en esta materia, por lo que se plantea como una segunda pregunta ¿Qué dice la evidencia sobre el rol de los líderes escolares sobre el desarrollo de habilidades para el siglo XXI y la enseñanza de las ciencias naturales? Para dar respuesta, se aborda el significado de dichas habilidades y cómo éstas mejoran el aprendizaje de las ciencias a través de diferentes metodologías activas. Posteriormente, se habla del rol que poseen los líderes escolares en el fomento de estas habilidades, a fin de mejorar la enseñanza a nivel de profesores, directivos y líderes intermedios. Como conclusión, se obtuvo que actualmente se utilizan diferentes metodologías activas que potencian el desarrollo de habilidades del siglo XXI, y fortalecen el aprendizaje en ciencias, sin embargo, el Aprendizaje Basado en Proyectos se describe con mayor detalle en la literatura con respecto a otras metodologías, siendo necesario ampliar la investigación al respecto. En cuanto a los líderes escolares, se concluye que los docentes cumplen un rol de guías creativos y facilitadores. Por su parte, los equipos directivos tienen el rol de sostener sus proyectos educativos y establecer las condiciones que propicien el cambio, mientras que los sostenedores deben cumplir un rol de asesores profesionales y dar sostén a los establecimientos que administra.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias, habilidades para el siglo XXI, competencias, metodologías activas, aprendizaje.

II. ANTECEDENTES DEL CONTEXTO

Las Direcciones de Administración de Educación Municipal (DAEM), tienen como función liderar y acompañar a los centros educativos en los quehaceres pedagógicos, de convivencia y financieros, los que, en su conjunto, constituyen ámbitos esenciales para lograr la mejora de los aprendizajes de los estudiantes de la comuna a la que pertenece.

Este trabajo, está basado en una DAEM ubicada en la región del Biobío, la que administra 36 escuelas básicas (entre urbanas y rurales) desde el nivel de educación parvularia a octavos años básicos y siete liceos, de los cuales tres son científico-humanista y cuatro son Técnicos Profesionales. Donde dos de ellos cuentan con curso de inicio desde séptimo y octavo año (ubicados en sector urbano), mientras otros dos liceos inician desde la educación parvularia en el sector rural. En total, para el año 2021, la matrícula fue de 16.215 estudiantes, donde 12.386 corresponden a matrículas en la zona urbana y 3.829 alumnos se matricularon en el sector rural. Administrando, además, 14 salas cunas y jardines infantiles VTF, cuya matrícula para el 2021 fue de 1.307 estudiantes en total.

Con respecto a los docentes, el sistema cuenta con un total de 1.537 profesores, de los cuales, por establecimiento, dos o tres corresponden a profesores de Ciencias Naturales dependiendo de la escuela o liceo y de su cantidad de matrícula.

A partir del año 2019, la DAEM en la cual se basa este trabajo, conforma oficialmente el Área de Ciencia y Tecnología, la que tiene por objetivo desarrollar y potenciar habilidades científicas en los estudiantes, ejerciendo un liderazgo que permita generar cambios al interior de los establecimientos educacionales sobre los cuales tiene injerencia, mejorando los procesos educativos y pedagógicos a través de diferentes metodologías y acciones que impactan directamente en el aprendizaje de los estudiantes y también de los docentes que imparten la

asignatura de Ciencias Naturales o que están a cargo de los talleres científicos de cada establecimiento.

Lo anteriormente descrito, no es un desafío fácil de abordar, sobre todo, considerando que las comunidades escolares de la comuna a la cual pertenece este DAEM, poseen un bajo grado de habilidades y competencias en materias de ciencia e innovación pedagógica tanto en el nivel educativo primario como secundario, evidenciándose carencias de competencias docentes en la asignatura de Ciencias Naturales, así como equipos de gestión que requieren el desarrollo de capacidades para fomentar y potenciar el área de ciencias en sus respectivos establecimientos educacionales.

Lo anterior se refleja en los bajos resultados académicos en esta asignatura en la comuna y en que, a pesar de que la Región del Biobío se caracteriza por su alta convocatoria en instancias destinadas a la valoración y divulgación científica escolar (tanto programas ministeriales como congresos y ferias realizadas por diferentes casas de estudios superiores) existe baja participación de los establecimientos comunales en dichas iniciativas, debiéndose en parte, a la falta de preparación en los profesores de Ciencias Naturales.

Dicho lo anterior, es importante mencionar que el papel de los profesores es fundamental en la transmisión de conocimientos y cómo éste impacta en el aprendizaje de los estudiantes. Según Cubas (2021), el docente tiene un rol esencial en el proceso educativo, porque de él depende en gran medida el aprendizaje escolar. De ahí la relevancia y la mirada de los equipos de gestión hacia el fomento de la actualización profesional de los docentes de manera constante, aspecto en lo que, a nivel comunal, aún se está al debe. Es en este contexto que cobra relevancia el liderazgo pedagógico, el que representa gran importancia en la transformación de las prácticas docentes y la implementación de cambios en los sistemas educativos. Sin embargo, en la mayoría de los establecimientos de la comuna, esta competencia aún no está desarrollada en

los equipos directivos, donde uno de los factores que puede tener incidencia en la falta de foco en esta tarea corresponde a la sobrecarga burocrática frente a la implementación de mecanismos de mejora, entre ellos, el fomento del desarrollo profesional docente. Según Cubas (2021), es importante atender la necesidad de formación de profesores tanto en el ámbito intelectual como socioemocional para que éstos puedan formar a la nueva generación de escolares, demandando la consolidación de equipos directivos capaces de inspirar a sus equipos docentes y éstos a su vez, a sus educandos, mejorando significativamente los procesos de enseñanza- aprendizaje, lo que refleja un desafío pendiente para la DAEM.

III. PROBLEMA IDENTIFICADO

De acuerdo a la información obtenida por el área de Ciencia y Tecnología DAEM, tras realizar un diagnóstico¹ del nivel de manejo de contenido curricular en ciencias por parte de la comunidad docente, estrategias de enseñanza y también seguridad a la hora de impartir las clases de ciencias naturales en los establecimientos de la comuna, se logró identificar como problemática, que el 70% de los docentes no manejan a cabalidad el contenido curricular desde 5to año básico. Esto se evidencia aún más, cuando se realizan talleres sobre el desarrollo de proyectos de investigación científica escolar, actividad promovida por el Área de Ciencia DAEM, donde se ha constatado que al menos el 60% de los docentes presentan dificultades en el liderazgo de estas actividades y carencias sobre aspectos del método científico (contenido presente en el currículum a partir de 5to año básico).

Lo anterior dificulta la implementación de estrategias activas de enseñanza y gatilla bajos resultados académicos de los alumnos, así como vacíos de contenidos en esta asignatura. Esta problemática, conlleva poca profundización en las clases, dado que, al no dominar el contenido, los docentes carecen de seguridad al impartir las mismas, las que resultan en la transmisión pasiva de conocimientos, dando lugar a un dolor experimentado por los alumnos en el aula: clases de ciencias poco atractivas y aburridas. A su vez, la Coordinación de Ciencia y Tecnología, tiene dentro de sus antecedentes, que el 60% de los profesores que imparten dicha asignatura, no son especialistas en ciencias y no presentan capacitaciones o especialización en ciencias tras su egreso universitario. Todo esto, desencadena un ambiente carente de didácticas y metodologías efectivas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, donde los protagonistas son el lápiz y el cuaderno, no así los estudiantes, quienes quedan impedidos de crear una experiencia única en la

¹ Diagnóstico desarrollado en 2018

construcción de sus conocimientos (Jurado, Eraso y Villacrez, 2019). Esto adquiere gran relevancia si se toma en cuenta que la enseñanza de las ciencias requiere un enfoque menos tradicional, en que los estudiantes incorporen los conceptos entregados de manera significativa, desarrollando al mismo tiempo, habilidades que les sirvan para enfrentar la vida, formando ciudadanos capaces de discutir sobre temas cotidianos haciendo uso de modelos explicativos propios de las ciencias (Sánchez, González y García, 2013), donde tengan la capacidad de tomar decisiones frente a las problemáticas de su entorno y desenvolverse de la mejor forma en el siglo XXI.

En promedio, los resultados SIMCE en Ciencias Naturales son los más bajos en comparación con los resultados de las asignaturas de Matemáticas y Lenguaje a nivel comunal, siendo también inferior al promedio nacional. Así lo demuestran los resultados del SIMCE 2018 para alumnos de 6to básico, cuyo promedio en Ciencias Naturales fue de 229 puntos, mientras que el puntaje promedio nacional para el mismo nivel educativo y año fue de 253 puntos, representando un gran desafío en lo que respecta a la mejora del proceso de enseñanza- aprendizaje en ciencias para los estudiantes de los establecimientos públicos de la comuna y nuevas estrategias de enseñanza para abordar este desafío por parte de la comunidad docente.

En este escenario, los líderes intermedios, en este caso, a nivel de sostenedor, juegan un papel fundamental en la mejora educativa, ya que tienen las facultades para entregar soporte a los directores de los establecimientos para que éstos ejerzan sus roles con mayor pertinencia y seguridad, siendo de gran importancia su apoyo para el establecimiento de habilidades para el siglo XXI en los centros educativos que administra y, por consiguiente, mejorar los aprendizajes en ciencias. Según Barrero, Domingo y Fernández (2020), el liderazgo intermedio toma una especial relevancia al ocupar una posición como bisagra del sistema y de las propias escuelas, pudiendo actuar tanto como promotores o inhibidores de

la innovación y de la articulación de un proyecto educativo comunitario. Bajo este punto de vista, la DAEM, a través de su Coordinación de Ciencia, tiene un reto en cuanto a la mejora educativa en esta área a nivel comunal, donde se hace necesario el potenciamiento de nuevas habilidades que permitan a las comunidades educativas mejorar sus estrategias de enseñanza en ciencias, estableciendo visiones compartidas y con ello, mejorar los resultados académicos de sus estudiantes. Barrero, Domingo y Fernández (2020) plantean que cuando las redes de liderazgo y sus líderes intermedios interactúan, se convierten en un motor de coherencia y mejora, potenciando de esta manera el capital profesional de cada escuela, resultando necesario, en el caso de esta DAEM, el involucramiento a nivel de liderazgo intermedio a fin de potenciar equipos directivos y docentes de los establecimientos a cargo, ahondando en el protagonismo que tienen tanto en la conformación de equipos como en la práctica docente. En el caso de los equipos directivos, es fundamental que otorguen espacios y facilidades para el desarrollo profesional docente y en el caso de los equipos docentes, es muy relevante que puedan adquirir mayor protagonismo para la mejora de las prácticas y estrategias de enseñanza, haciendo frente a las necesidades educativas que demandan las nuevas generaciones de estudiantes.

Tras lo descrito anteriormente, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué forma el desarrollo de habilidades para el siglo XXI mejora el aprendizaje de las ciencias naturales? Esto con el objetivo de robustecer el conocimiento de los equipos de nivel intermedio en esta temática a través de la literatura, a fin de fortalecer las estrategias de enseñanza-aprendizaje para mejorar los resultados.

Dicho lo anterior, también es importante comprender el rol de los líderes escolares para lograr el desarrollo de habilidades del siglo XXI a nivel de la organización, por lo que se plantea una segunda pregunta de investigación: ¿Qué dice la evidencia sobre el rol de los líderes escolares sobre el desarrollo de habilidades para el siglo XXI y la enseñanza de las ciencias naturales?

IV. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE INNOVACIÓN Y MEJORA

Dado el problema identificado y descrito anteriormente, el plan de innovación y mejora considera establecer y sistematizar un ecosistema de fortalecimiento de las capacidades docentes, compuesto por diferentes actores territoriales, con la finalidad de desarrollar y fortalecer las competencias necesarias para la enseñanza de las ciencias y el aprendizaje significativo de los estudiantes, habilidades y actitudes propias de la asignatura, tanto en contenidos como en estrategias de enseñanza.

Como paso 1, se plantea realizar un diagnóstico y planificación de apoyo temático, estableciendo una definición de los contenidos curriculares mínimos a abordar en la asignatura por nivel, para luego socializarlos con la comunidad docente y en base a un diagnóstico recogido por medio de observación de clases, preparar retroalimentación y capacitaciones para fortalecimiento de contenidos y metodologías activas de aprendizaje.

En la región del Biobío, existen diferentes actores que promueven el desarrollo de competencias científicas a través de metodologías activas de aprendizaje y desarrollo de habilidades para el siglo XXI. Sin embargo, a pesar de que existen alianzas entre la DAEM y ciertos actores territoriales, no se ha generado la sistematización de estrategias para fortalecer competencias científicas docentes que permitan fortificar los contenidos y el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través del desarrollo y potenciamiento de habilidades para el siglo XXI desde edades tempranas.

Como paso 2, se plantea generar un ecosistema de fortalecimiento de capacidades docentes que requieren apoyo acorde al diagnóstico realizado para la enseñanza de las ciencias, compuesto por diferentes casas de estudio y centros de investigación científica.

En lo que respecta a las casas de estudio, ya se han establecido convenios para diferentes actividades de valoración y divulgación científica escolar, sumado a capacitaciones docentes para fortalecer contenidos débiles. Dentro de las casas de estudio que componen el ecosistema, se encuentran la Universidad de Concepción, Universidad Católica de la Santísima Concepción y la Universidad Santo Tomás. Por otro lado, con la finalidad de potenciar el conocimiento científico tanto de docentes como de estudiantes, a través del desarrollo de habilidades para el siglo XXI, se han establecido convenios con diferentes instituciones que permiten la ejecución de diferentes proyectos de investigación científica escolar basados en los intereses de los estudiantes y permitiendo también, la articulación de los proyectos con los intereses curriculares correspondiente al nivel educativo en que se esté trabajando. Dentro de las instituciones que forman parte de las redes de apoyo, se encuentran el Instituto de Investigaciones Agropecuarias Quilamapu (INIA) y también el Centro de Desarrollo Tecnológico Agroindustrial de la Universidad de Concepción (CDTA), quienes además de entregar asesorías a docentes y estudiantes, permiten el trabajo práctico en sus respectivos laboratorios y pasantías escolares, instancias para fortalecer contenidos, desarrollar competencias para el siglo XXI a través de la resolución de problemas abordables mediante proyectos y presentación de trabajos y resultados a la comunidad educativa y social.

Si bien, se ha avanzado favorablemente en el establecimiento de este ecosistema, donde se ha logrado conformar una red de mentores compuesta por representantes de cada actor (casas de estudios y centros de investigación), es importante la sistematización de estas acciones a través de los líderes escolares, de quienes se espera que adquieran un compromiso con el programa y su institución educativa, otorgando espacios requeridos para el desarrollo docente y estableciendo metas de avance, por lo que se plantea como paso 3, incorporar estas acciones en sus respectivos Planes de Mejoramiento Educativo, lo que sería gestionado por el Área de Ciencias con cada institución escolar, y así,

institucionalizar las acciones del Área de Ciencia y Tecnología DAEM en cada establecimiento de la comuna. Esto permitirá fortalecer dicha área, formar facilitadores y, por ende, dejar capacidad instalada en las escuelas y liceos.

En paralelo al paso 2 y 3, se propone como paso 4, el establecimiento de espacios donde los profesores puedan formar comunidades de aprendizaje con la finalidad de favorecer la colaboración y retroalimentación entre pares y enriquecer aún más los conocimientos adquiridos.

Tras un año, se espera lograr la institucionalización y sistematización de este programa de fortalecimiento de competencias para la educación en ciencias, para luego, plantear como paso 5, el desarrollo de instancias de divulgación de los trabajos realizados por los establecimientos de la comuna. Esto tras la ejecución de diferentes proyectos de investigación científica desarrollados por los estudiantes en compañía de sus profesores, los que a su vez, son asesorados tanto por el Área de Ciencia DAEM, como por los diferentes mentores de las instituciones de apoyo, siendo acompañados durante todo el proceso, propiciando que los estudiantes tengan la oportunidad de reforzar lo aprendido, y que tanto ellos como sus profesores puedan desarrollar habilidades blandas mediante la presentación y defensa de sus trabajos en congresos, fortaleciendo competencias demandadas en la actualidad como el trabajo en equipo, tolerancia a la frustración, comunicación efectiva, acercamiento digital, entre otras.

V. METODOLOGÍA PARA LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Este estudio, corresponde a una revisión bibliográfica que busca responder las preguntas de investigación planteadas, para lo que se utilizó una metodología consistente en la revisión sistemática de literatura, en la que se realiza un mapeo de la información y evidencia relevante en la literatura, permitiendo determinar los criterios de búsqueda y extracción de la información importante para recoger datos que respondan a las preguntas.

Según Vilanova (2012), en su artículo publicado con el objetivo de proporcionar una guía para la búsqueda eficaz de la información y su correcta y precisa utilización, la búsqueda literaria puede resultar complicada si se desconoce la forma básica de organización de la bibliografía y el uso de la base de datos. El autor, además, menciona que una bibliografía debe partir desde el conocer lo que se busca y la identificación de palabras claves, las que conducirán a una búsqueda efectiva en las bases de datos, bibliotecas específicas, especialmente las que se encuentran en internet. Por otro lado, es primordial realizar una revisión y selección crítica de la información, así como también disponer de herramientas que permitan organizar la recopilación, su sistematización y facilitar la incorporación de las referencias bibliográficas en el documento de investigación.

Dicho lo anterior, en este trabajo, la revisión sistemática se realizó entre los meses de agosto de 2021 a abril de 2022, donde se utilizó como principal motor de búsqueda Google Académico, usando mayoritariamente los conceptos clave “enseñanza de las ciencias”, “habilidades para el siglo XXI” y “competencias científicas docentes” para dar respuesta a la pregunta de investigación.

La búsqueda arrojó más de dos millones de resultados, principalmente artículos de revistas, siendo el concepto clave “enseñanza de las ciencias” el que arrojó la mayor cantidad con 1.510.000 resultados, seguido por “habilidades para el siglo XXI” con 399.000 resultados y finalmente el concepto “competencias científicas

docentes” con 302.000 resultados. Dada esta gran cantidad de bibliografía, se eligió trabajar principalmente con artículos de revistas, a fin de abarcar específicamente los conceptos que dan respuesta a las preguntas de investigación. Esto, considerando que otro tipo de material como libros, resultan demasiado amplios en cuanto a la información que se requiere para responder las preguntas planteadas.

Para focalizar la información encontrada, se aplicó como criterio de inclusión el rango de años de publicación, donde los artículos publicados a partir del 2011 fueron considerados. Esto permitió contar con información más actualizada y a la vez, acotar la cantidad de textos a 293.900.

En el siguiente paso, se definen otros criterios en la selección de artículos, relacionados a los temas que abordan con prioridad las preguntas. Tras su revisión, se eligieron aquellos que abordaban las preguntas de investigación bajo la perspectiva del desarrollo de habilidades para el siglo XXI desde edades tempranas, mejora del aprendizaje en ciencias naturales y competencias docentes para la enseñanza de las ciencias a fin de acotar la información, seleccionando la más pertinente a la pregunta y así, dar una respuesta más contundente a la misma, donde para cada artículo, se realizó una ficha de lectura, resaltando los aspectos más relevantes y seleccionando aquellos que abarcan de forma más acotada la línea de investigación del trabajo. De esta forma, y tras la revisión de más de 40 artículos, para los cuales se revisaron tanto los abstracts, permitiendo conocer el contenido y tema de manera rápida, como la sección de introducción, en la que se pudo conocer con mayor detalle el contenido de los artículos y la estructura de los mismos, se seleccionaron 23 para la elaboración de los hallazgos más relevantes de este trabajo.

Durante los meses de búsqueda, los artículos recopilados se ingresaron a un documento Excel, donde se detalló en orden, el nombre del autor, título del artículo, año de publicación, nombre de la revista, volumen de la misma, número,

páginas, párrafos útiles, reflexiones propias y citas directas, así como una descripción del contenido en base a las preguntas de investigación, donde se consideraron aspectos alusivos a las características de las habilidades para el siglo XXI, las metodologías activas utilizadas para la enseñanza de ciencias naturales y los roles de los líderes educativos para el desarrollo de estas competencias. Esto permitió organizar la información, y citar sin errores una vez seleccionados los artículos a utilizar.

VI. DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS EN LA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Este trabajo permitirá comprender de qué forma el desarrollo de habilidades para el siglo XXI mejora el aprendizaje de las ciencias naturales, siendo fundamental su desarrollo y potenciamiento desde edades tempranas. A su vez, permitirá comprender el rol de los líderes escolares en esta materia.

A modo de contextualización, se comenzará hablando sobre el estado actual de la enseñanza de las ciencias naturales en Chile, para luego abordar el significado de las habilidades para el siglo XXI y cómo éstas mejoran el aprendizaje de las ciencias naturales a través de diferentes metodologías utilizadas, especialmente ABP. Posteriormente, se hablará del rol que poseen los líderes escolares en el fomento y potenciamiento de estas habilidades a fin de mejorar la enseñanza. Desde tal marco, se profundizará sobre el rol de los líderes escolares a nivel de profesores, directivos y líderes intermedios (sostenedores).

Enseñanza actual de las ciencias naturales en Chile

Actualmente, la enseñanza de las ciencias naturales en Chile, se caracteriza por realizarse mediante metodologías conservadoras y tradicionales, en las cuales el docente entrega los conocimientos y explica fenómenos que ocurren a diario, sin dejar mayor espacio para que los estudiantes puedan indagar en temas que resulten de su interés. Según lo descrito por Molina y González (2021), esto ocurre por diversas razones, donde una de ellas correspondería a la falta de profesionales con especialidad o mención en ciencias naturales en educación básica, lo que dificulta a los docentes en ejercicio, diseñar escenarios de aprendizaje por falta de profundización en los contenidos curriculares. Esto es coincidente con lo descrito por Larraín, Gómez, Calderón, Fortes, Ramírez y Guzmán (2022), quienes, en su estudio para describir el conocimiento pedagógico de contenido en 10 profesores de educación básica en Coquimbo y Santiago a través de entrevistas y grabaciones en aula, obtuvieron como resultado que ningún docente presentó un nivel consistentemente alto en

conocimiento pedagógico de contenido, dificultando el establecimiento de estrategias que permitan aprendizaje significativo en los estudiantes. Por otro lado, Molina y González (2021) mencionan que el sistema educativo actual, no promueve suficientemente las innovaciones pedagógicas, sino que más bien, promueve los resultados estandarizados de pruebas externas a los contextos educativos. Por ende, superar las metodologías de aprendizaje tradicionales resulta un reto para los profesores de ciencias naturales y de otras disciplinas escolares, donde para enfrentarlo, se necesita tanto de iniciativas personales, como también de un sistema educativo que asuma este desafío como tal.

Por su parte, Chamizo y Pérez (2017) mencionan que la investigación educativa de los últimos años, ha mostrado gran interés en encontrar los mecanismos que permitan modificar las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales bajo el punto de vista de que la enseñanza en esta materia debería estar enfocada en la alfabetización y desarrollo de competencias más que en la memorización de la información. Así, Larraín, Gómez, Calderón, Fortes, Ramírez y Guzmán (2022), mencionan que la alfabetización científica involucra tanto el dominio de conocimiento científico y la comprensión de la naturaleza de la ciencia, como habilidades demandadas por el siglo XXI tal como la argumentación, lo que ayudaría a comprender de mejor manera conceptos científicos. Sin embargo, los autores mencionan que, de acuerdo a la evidencia disponible, es posible afirmar que la enseñanza de ciencias que predomina en países Latinoamericanos, dista de ofrecer experiencias que permitan desarrollar estas competencias.

Habilidades y competencias para el siglo XXI

El siglo XXI se caracteriza por estar lleno de cambios acelerados, la mayoría vinculados a la conectividad, al desarrollo de la inteligencia artificial, la robótica y la automatización, gatillando el necesario desarrollo de un estilo de vida más dinámico, conectado e instantáneo. A medida que se producen estos cambios, va apareciendo la necesidad de generar nuevas estrategias de enseñanza, que

permitan al educando ser individuos preparados para desenvolverse de la mejor manera en un mundo cambiante, y donde desarrollen habilidades que les permitan aprender durante toda la vida y comunicarse con los demás. Según lo descrito por García (2018), las competencias son las habilidades que permiten desempeñar roles de manera efectiva, completar tareas complejas o alcanzar objetivos específicos, siendo el pensamiento crítico, la perseverancia, el trabajo en equipo y la toma de decisiones, algunas de las más importantes para desempeñarnos y adaptarnos de manera exitosa a las demandas del mundo actual. En esta materia, Duckworth y Yeager (2015) señalan que diferentes estudios indican que estas competencias predicen el desempeño académico, económico, social, psicológico y el bienestar físico de las personas, y que, si bien, existe evidencia de que este tipo de habilidades se asocia a rasgos de personalidad, en otros estudios se ha encontrado que éstas pueden cambiar a lo largo de la vida, bajo la influencia de factores como la educación, prácticas de crianza y patrones culturales, por lo que son factibles de desarrollar.

Si hablamos de educación, el replanteamiento de la pedagogía para el siglo XXI es tan indispensable como identificar las nuevas competencias que las nuevas generaciones necesitan desarrollar, a fin de mejorar su aprendizaje para poder enfrentarse a los constantes cambios mundiales. A pesar de esto, y de que a nivel mundial se ha establecido que las actuales generaciones de estudiantes presentan diferentes niveles de destrezas como el pensamiento crítico, comunicación efectiva, innovación y resolución de problemas, la pedagogía no se ha adaptado para enfrentarse a estos nuevos retos, dificultando el potenciamiento de estas habilidades desde edades tempranas.

En la actualidad, los docentes tienen el desafío de descubrir qué enfoques son más eficaces para ayudar a los estudiantes a aprender, basándose en las capacidades y las necesidades de los mismos, dado que las personas aprenden de maneras muy diversas. En consecuencia, la literatura señala que existen

modalidades de pedagogía que ayudan mejor que otras a que los estudiantes adquieran una comprensión más profunda de las habilidades del siglo XXI, las cuales abarcan estrategias de aprendizaje personalizado, aprendizaje colaborativo y aprendizaje informal (Redecker y Punie, 2013).

Metodologías de enseñanza a través del desarrollo de habilidades para el siglo XXI y el aprendizaje de las ciencias naturales

De acuerdo a lo que se ha mencionado anteriormente, es posible afirmar que el desarrollo y potenciamiento de habilidades para el siglo XXI desde edades tempranas resulta fundamental, ya que las nuevas generaciones deben formarse en el cambio, pero ¿De qué manera el desarrollo estas habilidades permiten mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales?

Actualmente, y debido a la necesaria puesta en marcha de nuevas metodologías de aprendizaje, es necesaria la activa participación docente en la aplicación de las mismas. Estas metodologías, llamadas “activas” y caracterizadas por desarrollar habilidades para el siglo XXI, deben adaptarse a un sistema de aprendizaje basado en competencias, cuyo objetivo no consiste únicamente en una acumulación progresiva de conocimientos, sino en la adquisición de capacidades y/o habilidades para la obtención de resultados académicos de forma efectiva. Estas metodologías activas de enseñanza, permitirán a los estudiantes adquirir competencias transversales necesarias para su formación integral como el trabajo en equipo, pensamiento crítico, uso de nuevas tecnologías para la búsqueda de información, comunicación de resultados, entre otras (López, 2011). Una de las metodologías que permite adquirir estas competencias corresponde a la Enseñanza por Investigación, la que se caracteriza por aplicar actividades de investigación que incluyen la resolución de problemas, formulación de hipótesis, la planificación de estudios, la búsqueda de información, el análisis e interpretación de datos y la posterior comunicación de los mismos. Este tipo de metodología permite la contextualización de problemas

y la discusión de ideas a partir de conocimientos adquiridos previamente, llevando a los estudiantes al aprendizaje en ciencias y al desarrollo de un lenguaje científico en la construcción del conocimiento (Moreira, Rodrigues, Santos de Oliveira y Rôcas de Souza, 2020). En el estudio realizado por Franco (2015), donde se trabajó la Enseñanza por Investigación en un grupo de alumnos de secundaria en horario extraescolar, se llegó a la conclusión de que esta metodología mejora el aprendizaje de las ciencias al plantear la asignatura de manera más didáctica y donde se motiva a los estudiantes. A su vez, si bien el estudio se aplicó en un grupo pequeño de estudiantes, se plantea que es posible generalizar su ejecución en los centros educacionales a mayor escala.

Otra de las metodologías activas utilizadas para la enseñanza de las ciencias naturales con buenos resultados de aprendizaje y motivación escolar corresponde al Estudio de Caso (Teaching case), el que se caracteriza por la resolución de problemas que involucran la realidad, presentándose a través de casos de investigación en narraciones cortas que involucran diálogos y buscan despertar el interés y la curiosidad de los estudiantes, llevándolos a tomar decisiones sobre cómo resolver el problema. Esta metodología, tiene la ventaja de que se adapta muy bien a distintas edades, diversos niveles y áreas de conocimiento, pudiendo emplearse tanto en enseñanza básica como media y es aplicable tanto en ciencias naturales como en otras asignaturas (Ramírez, Rivas y Cardona, 2019).

El Design Thinking (pensamiento de diseño) es un método que ayuda a desarrollar productos y servicios para dar solución a necesidades reales de los usuarios, crear soluciones innovadoras e iterar rápidamente para corregir. Si bien, este método es aplicado por startups, empresas y otras organizaciones, diferentes autores mencionan que es aplicable en educación, en ciencias y otras disciplinas (Arias, Jadán y Gómez, 2019). Esta metodología, consta de cinco fases, comenzando con empatizar, con un enfoque humano profundo, para

obtener información de la audiencia, conocer sus necesidades y revelar nuevas formas de identificar problemáticas inexploradas. Luego corresponde la fase definir, que implica replantear el desafío percibido y obtener perspectivas, lo que permite una visión más integral del camino hacia un punto de vista basado en las necesidades y percepción de los usuarios. Luego, corresponde la fase idear, donde se fomenta el trabajo en equipo colaborativo y multidisciplinario aprovechándose las habilidades, personalidades y estilo de pensamiento de los participantes para resolver problemas. En la fase prototipar, se crea un espacio abierto para plasmar las ideas y así construir un prototipo de la solución. Finalmente, en la fase evaluar, se prueba el prototipo en un escenario real. Según lo mencionado por Arias, Jadán y Gómez (2019), esta forma de enseñanza mejoraría los aprendizajes al ser los estudiantes estimulados de una forma lúdica y gráfica, a la vez que los docentes logran controlar de mejor manera el proceso de asimilación de los aprendizajes.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es otra de las metodologías utilizadas en la enseñanza de las ciencias naturales, la que permite tanto la adquisición de conocimientos propios de la asignatura, así como las herramientas que permiten el desarrollo integral. El ABP, según el MINEDUC (2015), es un método pedagógico que involucra a los estudiantes con el objetivo de buscar soluciones a problemas reales, diferenciándose de la enseñanza por investigación en que en el ABP, las asignaturas pueden integrarse reorganizando el currículo. El ABP, consiste en el planteamiento de nuevas preguntas, debatiendo ideas, recolectando y analizando datos, reflexionando sobre su proceso y aprendizaje, trazando conclusiones, comunicando sus ideas, creando productos y compartiendo su aprendizaje con una audiencia real. Para López (2011), todas estas experiencias serían difíciles de lograr mediante el uso del método de enseñanza “convencional”.

Los principales beneficios de las metodologías ABP para el aprendizaje de los estudiantes corresponden a los siguientes:

La motivación. Esto dado que, al trabajar en base a los intereses de los estudiantes, se logra como resultado clases de ciencias más atractivas.

Mayor aprendizaje y desarrollo de habilidades cognitivas. El ABP permite que los estudiantes obtengan aprendizajes más profundos, que son retenidos por mayor cantidad de tiempo, lo que se traduce en mejoras en los resultados académicos MINEDUC (2015).

Desarrollo de habilidades socioemocionales. Mediante el trabajo con proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades como la autoconfianza, autonomía y colaboración con sus pares (López, 2011).

Promover el protagonismo del estudiante. Esto está vinculado al rol del estudiante durante todo el proceso, quienes van tomando sus propias decisiones y discerniendo sus próximos pasos, siendo ellos mismos quienes piensan, crean e interactúan (López, 2011).

Promueve el vínculo profesor-estudiante. Se genera un vínculo más cercano entre el profesor y los estudiantes, ya que el docente actúa como facilitador del proceso de aprendizaje.

En el estudio realizado por López (2011), donde se aplicó la metodología ABP para la enseñanza de la química en cursos de hasta 30 alumnos, se obtuvo como resultado que los estudiantes aprenden más, mejor, y de forma más duradera, incidiendo directamente en el rendimiento académico. Por su parte, en el estudio realizado por Paredes (2015) en el Liceo Alonso de Ercilla y Zúñiga de Cañete, en el que se enseñó el proceso de fotosíntesis mediante ABP, se obtuvo como resultado que el estudiantado mejoró sus habilidades y aprendizajes al reflexionar sobre sus aciertos y errores a la vez que indagan más en el tema a

aprender, demostrando cómo el trabajo de habilidades para el siglo XXI, puede favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

Rol de los líderes escolares en el desarrollo de las habilidades del siglo XXI y la enseñanza de las ciencias: profesores.

Para lograr fortalecer el desarrollo de habilidades del siglo XXI y con ello, fortalecer el aprendizaje de las ciencias, es necesario que el docente cree estrategias, recursos y genere acciones que le permitan al estudiantado reconocer o visualizar su propio proceso de enseñanza- aprendizaje para que, de esta manera, logre desarrollar las habilidades y actitudes correspondientes por nivel y a su vez, sea capaz de autorregularse y establecer metas claras.

Según Honorato (2020), actualmente y con la reforma curricular chilena llevada cabo durante la última década, se ha logrado establecer un currículum que incorpora un marco de habilidades y actitudes para el siglo XXI. Este marco está orientado al desarrollo de competencias organizadas en cuatro ámbitos: maneras de pensar, maneras de trabajar, herramientas para trabajar y maneras de vivir en el mundo. Con esto, se espera avanzar a hacia la formación de ciudadanos integrales y para lograrlo, los profesores deben renovarse a fin de entregar la enseñanza y desarrollo de habilidades que el estudiantado requiere. Al respecto, Viñals y Cuenca (2016), mencionan que el docente debe cumplir un rol de organizador, guía, generador, acompañante, tutor y facilitador, a fin de desarrollar habilidades del Siglo XXI y cambiar la transmisión unidireccional de conocimiento, dado que el modelo educativo centrado en el profesor como transmisor de conocimientos estandarizados actualmente pierde sentido.

Con respecto a esto, Varela, García y Simón (2021), mencionan que no existe duda en cuanto a que en todo proceso de cambio o de renovación en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, los docentes son el componente decisorio, ya que son ellos quienes deben estar convencidos de que se necesita de su innovación, creación y de su actitud hacia el cambio, para

responder no solo a los planteamientos y propósitos que se fijan en las propuestas didácticas, sino que también, para satisfacer las exigencias de los contextos que envuelven a los estudiantes como sujetos sociales y culturales.

Según Varela, García y Simón (2021), los docentes deben cumplir un rol en la promoción de búsqueda del conocimiento para lograr un mayor protagonismo de los estudiantes en la indagación reflexiva de la información, plantear actividades investigativas que promuevan el pensamiento crítico y la creatividad mediante temas basados en los intereses del estudiantado y contextualizar las relaciones interdisciplinarias y la vinculación de las disciplinas de las ciencias naturales con la vida para lograr el aprendizaje significativo.

Con respecto al rol del profesorado frente a los estudiantes de los primeros años escolares, la literatura menciona que éste resulta fundamental frente a las creencias del educando, ya que es un punto importante para que el estudiante sienta seguridad frente a su propio estilo de aprendizaje, para lo cual, el docente debe generar ambientes en los cuales se socialice o refuerce el aprendizaje.

Dado que el rol del docente es muy relevante para el aprendizaje y desarrollo de habilidades para el siglo XXI de los estudiantes, ya que de ellos dependerá en gran medida lo que los alumnos aprenderán, resulta fundamental tanto su formación como su perfeccionamiento y desarrollo profesional de manera permanente. Para lo cual, es imprescindible contar con un equipo directivo que promueva esta, y otras iniciativas de mejora educativa.

Rol de los líderes escolares en el desarrollo de las habilidades del siglo XXI y la mejora del aprendizaje: equipos directivos.

Gómez (2016), menciona que las instituciones educativas no están ajenas a los cambios que demanda la sociedad, debiendo adaptarse para dar respuesta a las mismas. Sin embargo, muchas veces las escuelas permanecen ancladas a modos de funcionamiento más propios del siglo XIX que del siglo XXI. Por ende,

resultan convenientes nuevos enfoques en el ámbito educativo que den respuesta a los actuales pilares del conocimiento.

Para Sierra (2016), el liderazgo educativo posee un sentido formativo y de proyección en las instituciones escolares, por lo que, el líder educativo se convierte en la persona que, con condiciones específicas, frente al sentido de la educación, es capaz de orientar a la comunidad educativa (estudiantes, docentes, padres) en la búsqueda de la mejora escolar. El autor menciona que, según definiciones de otros autores en años anteriores, el directivo es quien ejerce la acción de dirigir, administrar y controlar, mientras que el líder innova, investiga e inspira confianza, siendo necesarios ambos papeles en las instituciones escolares para su buen funcionamiento, por lo que es indispensable que los directivos, adquieran competencias de liderazgo para lograr la mejora y con esto, el desarrollo de habilidades del siglo XXI en sus cuerpos docentes y alumnado. Según Sierra (2016), se podría afirmar que el ámbito educativo necesita líderes que posibiliten la construcción social y, por ende, se constituya en un orientador que haga que los sueños del conocimiento se vuelvan realidad.

Bajo la descripción anterior, los directores y los integrantes de los equipos de gestión escolar (actualmente, cuando se habla de dirección en educación, no se hace referencia sólo a la figura del director, sino al equipo directivo en su conjunto), poseen un rol fundamental en el establecimiento de las condiciones para el desarrollo de habilidades del siglo XXI y con ello, la mejora del aprendizaje en ciencias naturales. Esto dado que son ellos quienes sostienen sus proyectos e instituciones educativas y quienes velan por que las condiciones de trabajo favorezcan el aprendizaje significativo tanto de alumnos como de profesores, propiciando los escenarios que promuevan el cambio. Según lo mencionado por Gómez (2016), la organización, la gestión de equipos, la búsqueda de apoyos externos y la consecución de un adecuado clima afectivo dependen del director, por lo que éste tendrá un importante rol en la calidad del establecimiento.

Gómez (2016) menciona que dentro de las funciones y características que debe tener un director para la formación de estudiantes en el siglo XXI, se encuentran la creación de un adecuado clima organizativo, el potenciamiento de la participación y el trabajo en equipo, la toma de decisiones, la capacidad de escucha y negociación, resolución de conflictos, capacidad de estimulación, logro de resultados, entre otras, logrando ser un referente para su equipo docente a nivel pedagógico y curricular, más allá de la normativa, también en la práctica educativa, en el conocimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje y de los elementos que integran el currículum, la evaluación de los aprendizajes y de la práctica docente así como de las innovaciones metodológicas de éxito en la escuela. Para el logro de todo lo anterior, el autor menciona que es importante la formación permanente y la comunicación entre directores de establecimientos de la zona y de la misma etapa educativa para el debate común de dificultades y potenciales soluciones y también para la transmisión de buenas prácticas educativas entre establecimientos.

Dicho lo anterior y dadas las condiciones y demandas del mundo actual, es necesario que tanto los directivos como los docentes cuenten con las competencias que les permitan hacer frente a los nuevos desafíos y responder acorde a los nuevos perfiles del alumnado. En este punto, resulta fundamental el apoyo de los líderes intermedios, en este caso, a nivel de sostenedor, a la labor directiva y el impulso del liderazgo pedagógico para la mejora educativa a través del desarrollo de habilidades del siglo XXI.

Rol de los líderes escolares en el desarrollo de las habilidades del siglo XXI y la mejora del aprendizaje: líderes intermedios.

El nivel intermedio del sistema escolar, conecta técnica y administrativamente el nivel central o macro (Ministerio de Educación de Chile y Sistema de Aseguramiento de la Calidad) con el nivel micro constituido por los establecimientos educativos (escuelas y liceos). Existe diferente literatura

internacional que identifica este nivel con el “distrito escolar” señalando que este puede jugar un rol importante para impulsar procesos de mejora educativa, logrando cambios positivos en el aprendizaje y la formación de los estudiantes (Raczynski, Rivero y Yáñez, 2019).

Tras su creación, el rol de la figura de sostenedor fue administrar los establecimientos traspasados (sostenedor municipal), dedicándose a velar por el uso debido de los recursos públicos, el reclutamiento y contratación de personal docente y no docente y la mantención y cuidado de la infraestructura y equipamiento de los establecimientos a cargo (Raczynski, Rivero y Yáñez, 2019). Sin embargo y con el correr del tiempo, el papel del sostenedor se ha ido ampliando y complejizando, otorgándosele un rol de liderazgo activo para impulsar y consolidar procesos de mejoramiento escolar que se expresen en un mejoramiento continuo tanto en los aprendizajes como también en la formación de los estudiantes, asignándole un importante papel en la mejora de la calidad de la educación (Raczynski, Rivero y Yáñez, 2019), de ahí su poder para entregar sostén e impulsar el liderazgo pedagógico en los establecimientos que administra a fin de incorporar el desarrollo de habilidades para el siglo XXI y la mejora en las estrategias de enseñanza-aprendizaje, actuando como interconectores profesionales y asesores colaborativos que dinamizan el desarrollo del liderazgo pedagógico fortaleciéndolo y apoyando el desarrollo de proyectos educativos para la mejora escolar (Barrero, Domingo y Fernández, 2020).

De acuerdo a los hallazgos obtenidos, existen diferentes metodologías activas que fomentan el desarrollo de habilidades para el siglo XXI y fortalecen el aprendizaje en ciencias, siendo importante también el rol de los diferentes líderes escolares para lograr esta tarea. Los conceptos descritos en estos hallazgos se conectan y relacionan en la sección posterior.

VII. MARCO CONCEPTUAL ESQUEMÁTICO

¿De qué forma el desarrollo de habilidades para el siglo XXI mejora el aprendizaje de las ciencias naturales?
¿Qué dice la evidencia sobre el rol de los líderes escolares en el desarrollo de habilidades para el siglo XXI y la enseñanza de las ciencias naturales?



Para dar respuesta a las preguntas de investigación, se abordaron diferentes tópicos, comenzando por una contextualización de las estrategias de enseñanza actuales en Chile, las que reflejan un modelo tradicional de entrega pasiva de conocimientos. Posteriormente, se abordan las habilidades y competencias para siglo XXI, las que son posibles de desarrollar a través de diferentes metodologías activas para mejorar el aprendizaje en ciencias naturales, destacando algunas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Estudio de Caso, Design Thinking y la Enseñanza por Investigación, donde todas ellas apuntan a la resolución de problemas abordables en el aula, generando motivación e interés en los estudiantes. Finalmente, para lograr el desarrollo de habilidades del siglo XXI para la enseñanza de las ciencias en las instituciones educativas, son indispensables los roles y funciones de los profesores, equipos directivos y sostenedores.

VIII. CONCLUSIONES, REFLEXIÓN PROFESIONAL E IMPLICANCIAS PARA LA PRÁCTICA

De acuerdo a los hallazgos descritos en este documento, es posible señalar que el desarrollo de habilidades para el siglo XXI en las nuevas generaciones de estudiantes, favorece en gran medida el aprendizaje de las ciencias naturales, permitiendo también, la adquisición de competencias que benefician la formación de ciudadanos integrales que sean capaces de desenvolverse de la mejor manera en el escenario actual.

Para lograr favorecer el aprendizaje en ciencias naturales a través del desarrollo de habilidades para el siglo XXI, los autores describen diferentes metodologías activas de enseñanza que permitirían lograr este objetivo, donde la mayoría se basa en la resolución de problemas abordables en el aula, gatillando el interés y motivación de los estudiantes, sin embargo, según lo descrito, la que más se ha probado en ciencias naturales es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), obteniéndose mayores antecedentes de su aplicación en diferentes ramas de las ciencias naturales y mayor detalle de los beneficios de esta metodología en comparación con las metodologías Estudio de Caso, Enseñanza Por Investigación y Design Thinking, las cuales si bien han sido probadas en esta asignatura, los ensayos se han realizado en grupos acotados de estudiantes y su información y artículos publicados al respecto fueron más limitados, siendo necesario ampliar la investigación de su aplicación en ciencias, así como la evaluación de su impacto en el aprendizaje de dicha asignatura para poder plantear que favorecen el aprendizaje de las ciencias naturales con mayor propiedad.

En base a lo declarado por los autores, se puede decir que existe acuerdo entre los investigadores en que, para avanzar en el establecimiento de estas metodologías en las instituciones educativas, se debe asumir una forma diferente de entender a los estudiantes, de abordar los planes de estudio, así como un

cambio en la actitud docente y su relación con los educandos. En esta tarea, cobra relevancia la participación de los diferentes líderes educativos, siendo importante reconocer que las responsabilidades y roles en la educación, basada en las necesidades que las nuevas generaciones demandan, recae tanto en los docentes, equipos directivos y sostenedores, donde los últimos ya no se pueden limitar solamente a la administración de los establecimientos a cargo, sino que deben cumplir un rol más activo que permita dar sostén a los mismos y ser capaces de impulsar un proyecto educativo comunitario en favor del desarrollo de las habilidades para el siglo XXI y la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. A partir de esto, es posible concluir que el involucramiento activo de los líderes intermedios, permitirá dar mayor seguridad a los equipos directivos durante la ejecución de sus tareas, y a su vez, estos propiciarán las facilidades para que los docentes se empoderen y cumplan su rol de guías creativos, mejorando así el aprendizaje tanto en ciencias naturales como en otras asignaturas.

Como plan de innovación y mejora, se planteó establecer y sistematizar un ecosistema de fortalecimiento de las capacidades docentes compuesto por diferentes actores territoriales que le permita a los profesores mejorar sus estrategias de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales a través del desarrollo de habilidades para el siglo XXI, impulsado a partir de la Dirección Comunal de Educación. Con esto se espera lograr la incorporación de un proyecto educativo comunitario en cada establecimiento a cargo, a fin de mejorar los resultados académicos en ciencias a nivel comunal.

Para lograr lo anterior, se considera mantener aspectos del Plan de Innovación propuesto como la elaboración de un diagnóstico que permita detectar las debilidades curriculares de los docentes a fin de fortalecerlas, así como la vinculación con actores clave del territorio que aportan a este proyecto a través de sus áreas de conocimiento. Sin embargo, y con base en la evidencia, es

necesario incorporar en el plan qué tipos de metodologías activas serían las más eficaces para mejorar el aprendizaje significativo de las ciencias, dado que en la literatura se mencionan con mayor énfasis algunas por sobre otras, por lo que es necesario emplear aquellas que tienen mayor sustento y resultados tangibles. Esto, considerando que capacitar a docentes y posteriormente, aplicar en aula metodologías que no logran gran impacto en el aprendizaje de las ciencias, podría transformarse en una dificultad para lograr el objetivo del plan propuesto.

Por otro lado, si bien se ha logrado avanzar en el establecimiento de alianzas con diferentes casas de estudios y centros de investigación, donde los docentes han sido capacitados y donde los estudiantes han sido partícipes del desarrollo de proyectos de investigación científica, no se ha generado la sistematización a nivel comunal, siendo necesario incorporar en el Plan de Innovación y Mejora el potenciamiento del trabajo a nivel de sostenedor a fin de potenciar a los equipos directivos. Esto, considerando el rol que representan según la evidencia, en el desarrollo de habilidades para el siglo XXI y la enseñanza de las ciencias naturales y socializar el proyecto con ellos para evitar posibles resistencias a la implementación del plan y lograr el compromiso esperado y la inclusión del mismo en los respectivos Programas de Mejoramiento Educativo de la totalidad de los establecimientos que tiene a cargo esta DAEM.

De acuerdo a la evidencia, es posible decir que para avanzar en la implementación de metodologías activas de aprendizaje en las escuelas y liceos, además del soporte que entregan los sostenedores, quienes deben actuar como asesores colaborativos y velar porque los establecimientos reciban los recursos necesarios para implementar nuevas estrategias de enseñanza, se debe considerar el rol que tienen los directivos, quienes serán los encargados de propiciar los espacios para el cambio dentro de la organización, gestionar y sostener los cambios en sus proyectos educativos e implementar las condiciones que favorezcan el potenciamiento tanto de sus profesores como de sus

estudiantes. Según Varela, García y Simón (2021) los docentes son quienes cumplen uno de los roles más importantes al momento de cambiar la forma en la que se está enseñando, ya que de ellos dependerá en gran medida lo que aprendan los estudiantes, por lo que, deben estar convencidos de que el cambio de una enseñanza tradicional a una enseñanza en la que el estudiante es el protagonista, donde se permita que afloren sus intereses y se tenga en cuenta sus necesidades y habilidades, es posible. Sin embargo, y de acuerdo a lo que se puede apreciar en diferentes establecimientos de esta DAEM, en algunos casos hay carencias de espacios y herramientas dentro de las instituciones educativas que les permita adquirir las competencias necesarias para ello, siendo relevante el apoyo tanto a nivel de sostenedor como equipos directivos para lograr esta tarea.

En este punto, una instancia de trabajo colectivo, donde los docentes tengan la oportunidad de compartir experiencias con sus pares, en este caso, de diferentes establecimientos de la comuna, ayudaría a fortalecer el aprendizaje, recibir retroalimentación de colegas y formar una comunidad en la que se reciba constante apoyo a fin de avanzar en conjunto. Ante esto, con el Plan de Innovación y Mejora planteado, se espera lograr establecer los espacios, impulsados a nivel de sostenedor, que permitan generar comunidades de aprendizaje docente a fin de lograr avanzar en el establecimiento e implementación de habilidades para el siglo XXI al servicio del aprendizaje de las ciencias naturales en las escuelas y liceos de la comuna.

Dado que en los hallazgos descritos se mencionan ensayos de aplicación de metodologías activas que se realizan de manera extracurricular y en grupos pequeños de estudiantes, es posible decir que aplicar el plan de innovación de manera masiva, con todos los profesores de ciencia de todos los establecimientos de la comuna y con todos los estudiantes, podría llevar a resultados que no son los esperados y presentar mayores dificultades para

ejecutarlo, por lo que es necesario incorporar un plan piloto que permita evaluar aspectos débiles durante la ejecución y mejorarlos antes de trabajar a mayor escala.

El proyecto planteado, implicaría cambios en la práctica profesional como lograr un mayor involucramiento a nivel de sostenedor en los procesos de mejora en la enseñanza-aprendizaje, facilitando la entrega de herramientas a los establecimientos educativos para fortalecer debilidades, en este caso, los rendimientos académicos en ciencias naturales. Sumado a esto, el contar con una red de mentores que generen apoyo directo a los establecimientos de la comuna, permitiría el desarrollo y la especialización continua de los profesores de ciencias, permitiendo dejar capacidad instalada en las escuelas y liceos fortaleciendo el área de ciencia DAEM, despertando además el interés de los niños y jóvenes por esta asignatura y potenciando estas habilidades científicas desde edades tempranas, mejorando de esta manera, el rendimiento académico en ciencias naturales.

Por otro lado, la aplicación de este proyecto, tendría como implicancia una mejora en la práctica de los profesionales a cargo del área de ciencia DAEM en cuanto a entregar de mejor manera y de forma más práctica conocimientos y habilidades científicas a profesores y estudiantes al contar con disponibilidad de pasantías y acceso a laboratorios de ciencias para todas las escuelas a través del vínculo con las instituciones que forman parte de la red apoyo. Esto considerando que la mayoría de los establecimientos no cuentan con laboratorios ni espacios adecuados para el desarrollo de actividades referidas a la ciencia, limitándose principalmente, a la entrega de conocimientos de manera teórica. Por lo tanto, se obtendría como consecuencia un cambio en la forma de enseñanza, logrando un mayor alcance de comunidades educativas, y consiguiendo mantener el proyecto en el tiempo.

Si bien la implementación de una nueva mirada en la forma de enseñar es un desafío importante para cualquier centro educativo, más aún cuando se habla de un proyecto a nivel comunal, se hace necesario asumir un nuevo enfoque, que oriente al cambio frente a las nuevas características de las escuelas y la educación en sí, considerando las particularidades de cada contexto y la realidad contemporánea en que la niñez y la adolescencia responden al proceso de aprendizaje, lo que gatilla que los actores de los entornos educativos asuman de manera distinta este proceso, trascendiendo de manera efectiva desde la transmisión de conocimiento a la posibilidad de la construcción del mismo, abriendo puertas y entregando nuevas oportunidades a los estudiantes.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Arias, H., Jadán, J., & Gómez, L. (2019). Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. *Revista cuatrimestral de divulgación científica*, 6(1), 82-95.
- Barrero, B., Domingo, J., & Fernández, J. (2020). Liderazgo intermedio y desarrollo de comunidades de práctica profesional: Lecciones emergentes de un estudio de caso. *Psicoperspectivas*, 19(1), 6-18.
- Chamizo, J., & Pérez, Y. (2017). Sobre la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 74(1), 23-40.
- Cubas, E. (2021). Práctica docente y liderazgo pedagógico. *Revista internacional multidisciplinaria*, Número especial, 411-438.
- Duckworth, A., & Yeager, D. (2015). Measurement matters: Assessing personal qualities other than cognitive ability for educational purposes. *Educational Researcher*, 44(4), 237-251.
- Franco, A. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(2), 231-252
- García, B. (2018). Las habilidades socioemocionales, no cognitivas o “blandas”: aproximaciones a su evaluación. *Revista Digital Universitaria* 9(6), 1-17.
- Gómez, L. (2016). El director escolar en el siglo XXI: Liderazgo pedagógico e inteligencia emocional. *Revista de Educación e inspección*, 39, 1-25.
- Honorato, M. (2020). Nuevo currículum de 3° y 4° medio: formando ciudadanos para el siglo XXI. *Saberes educativos*, 4, 5-12.
- Jurado, L., Eraso, C., & Villacrez, M. (2019). Coherencia entre el modelo pedagógico y prácticas pedagógicas de los docentes de Ciencias Naturales. *Revista Unimar*, 38(32), 29-61.
- Larraín, A., Gómez, M., Calderón, M., Fortes, G., Ramírez, F., Guzmán, V., & Cofré, H. (2022). Descripción del conocimiento pedagógico del contenido de la argumentación en docentes que enseñan ciencias naturales en educación pública en Chile. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1), 160.201-160.219.
- López, G. (2015). Empleo de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje de la química. *Enseñanza Universitaria*, 37,13-22.
- Molina, N., & González, P. (2021). Ciencias naturales y aprendizaje socioemocional: una experiencia desde la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. *Saberes educativos*, 6, 25-58.

- Moreira, R., Rodrigues, A., Santos de Oliveira, E., & Rôcas de Souza, G. (2020). Metodologías activas en la enseñanza de las ciencias: revisión y análisis de publicaciones en revistas del área enseñanza en la década de 2008 a 2018. *Docencia en Ciencias*, 5(2), 1-24.
- Paredes, C. (2015). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un Liceo Municipal de Cañete. *Educare*, 20(1), 119-144.
- Raczynski, D., Rivero, R., & Yáñez, T. (2019). Nivel intermedio del sistema escolar en Chile: Normativa y visión de los sostenedores acerca de las funciones, preparación para el cargo y las prácticas. *Calidad en la Educación*, 51, 382-420.
- Ramírez, M., Rivas, E., & Cardona, C. (2019). La metodología de estudio de caso como método docente. *Espacios*, 40(17), 16-21.
- Redecker, C., & Punie, Y. (2013). The future of learning 2025: developing a visión for change. *Future learning*, 1, 3-17.
- Sánchez, L., González, J., & García, A. (2013). La argumentación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 1(9), 11-28.
- Sierra, G. (2016). Liderazgo educativo en el siglo XXI, desde la perspectiva del emprendimiento sostenible. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 18, 111-128.
- Varela, H., García, M., & Simón, Y. (2021). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias naturales. *Humanidades Médicas*, 21(2), 573- 596
- Vilanova, J. (2012). Revisión bibliográfica del tema de estudio de un proyecto de investigación. *Radiología*, 54(2), 108-114.
- Viñals, A., & Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 86(30), 103-114.