



DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO DE ORDEN SUPERIOR A
TRAVÉS DEL TRABAJO INTERDISCIPLINARIO DE LAS CIENCIAS: UNA
EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

POR: MARÍA BEATRIZ SPRENGER PINEDO

Seminario de Intervención presentado a la Facultad de Educación de la Universidad del
Desarrollo para optar al grado académico de Magíster en Innovación Curricular y
Evaluación Educativa.

PROFESORA GUÍA:

SR. PEDRO VIDAL - SZABÓ

Junio, 2024
SANTIAGO

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

*Para mis alumnos,
que día a día me inspiran a ser mejor.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos y todas quienes fueron parte de este proceso de formación profesional, aportando con sus ideas, tiempo, contención, y apoyo.

A Alejandro por ser un apoyo constante, por acompañarme siempre con paciencia y amor, por sus sugerencias, ideas y aportes a este proyecto e impulsarme a seguir adelante en cada momento.

A mi mamá y a mi papá por la inspiración y motivación a seguir desarrollándome profesionalmente, por enseñarme del esfuerzo, resiliencia, superación y de la importancia de seguir los sueños y de seguir aprendiendo siempre.

A todos los profesores y directivos del establecimiento educativo donde trabajo quienes aportaron con los recursos, las conversaciones y las ideas necesarias para facilitar el desarrollo de este proyecto.

A mi profesor guía y compañeros del programa de magíster por compartir sus conocimientos y experiencias para enriquecer este proyecto. Especialmente a Dayans, Daniela, Valeria y Víctor quienes con sus conversaciones y compañía hicieron que este proceso fuera una gran experiencia.

RESUMEN

La presente investigación-acción tiene como objetivo analizar la contribución del trabajo interdisciplinario de las asignaturas de biología, química y física sobre el desarrollo de habilidades de orden superior en estudiantes de I° año medio a través del Aprendizaje Basado en Proyectos. Las habilidades de pensamiento de orden superior se pueden definir como una forma compleja de pensamiento que implica no solo la capacidad de recordar o memorizar conceptos, sino también, transferirlos para desarrollar nuevas ideas, proponer soluciones y cuestionar conceptos. Incluyen el pensamiento crítico, la metacognición, el trabajo colaborativo y la comunicación, denominadas como habilidades del siglo XXI. El Aprendizaje Basado en Proyectos corresponde a un método de enseñanza centrado en el estudiante que favorece la indagación en un contexto determinado y relacionado con problemáticas del mundo real. Tiene un carácter colaborativo y, a diferencia de otros métodos, tiene relevancia la creación de un producto que se pueda compartir con la comunidad. Para lograr el objetivo de esta investigación-acción se propuso un trabajo que unificó el currículo de tres ejes de la asignatura ciencias naturales mediante la metodología ABP (i.e., Aprendizaje Basado en Proyectos). Para ello, se aplicaron instrumentos de recogida de datos para diagnosticar el problema referido al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior y para analizar la contribución de esta intervención al desarrollo de dichas habilidades en estudiantes de I° año medio. Los resultados muestran que el trabajo interdisciplinario y el ABP contribuyen positivamente al desarrollo de la resolución de problemas, fomentan un trabajo colaborativo, activa una metacognición entre los estudiantes y favorece la transferencia de conocimiento y de habilidades científicas a otras áreas de desarrollo.

Palabras clave: Innovación curricular, interdisciplina, Aprendizaje Basado en Proyectos, habilidades de pensamiento de orden superior, enseñanza de las ciencias naturales.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
I. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1 Descripción del contexto.....	3
1.2 Planteamiento del problema.....	6
1.3 Pregunta de investigación	7
II. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	8
2.1 Objetivo General:.....	8
2.2 Objetivos Específicos:.....	8
2.3 Justificación del problema	8
III.MARCO CONCEPTUAL	10
IV.METODOLOGÍA.....	17
4.1 Diseño de la investigación	17
4.2 Actores clave.....	19
4.3 Instrumentos de recolección de datos	20
V. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN.....	24
5.1 Fase de diagnóstico	24
5.2 Planificación y diseño del plan de intervención.....	32
5.3 Implementación del plan de intervención	39
5.4 Reflexión y evaluación.....	41
VI.RESULTADOS Y CONCLUSIONES	43
6.1 Resultados de la intervención	43
6.2 Conclusiones	53
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS	61

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunas décadas, y especialmente en los últimos años, la educación ha enfrentado desafíos sin precedentes en un mundo inserto en la sociedad del conocimiento. En este contexto, las habilidades de pensamiento de orden superior emergen como una base formativa para preparar a estudiantes, futuros ciudadanos del siglo XXI. Sin embargo, definir con precisión estas habilidades resulta complejo debido a la diversidad de aproximaciones conceptuales que existen. Al respecto, Resnick (1987) sugiere que estas habilidades abarcan desde el pensamiento crítico y el razonamiento lógico hasta la metacognición y la resolución de problemas.

Históricamente, la educación se ha centrado en el desarrollo de competencias rutinarias, con poca atención a la promoción de habilidades de pensamiento de orden superior. No obstante, el aumento en la matrícula escolar y los cambios socioeconómicos han impulsado la necesidad de redefinir el currículo educativo, y evaluarlo permanentemente. En este sentido, la incorporación de habilidades de pensamiento de orden superior se vuelve imperativa para formar a los estudiantes tanto en la comprensión de fenómenos complejos como en el uso creativo del conocimiento. Para conceptualizar estas habilidades, se han propuesto cuatro pilares fundamentales para el aprendizaje profundo y transferible en el siglo XXI: (1) creatividad, (2) pensamiento crítico, (3) comunicación y (4) colaboración. Estas habilidades no solo implican la capacidad de recordar o memorizar conceptos, sino también la capacidad de aplicarlos, analizarlos, evaluarlos y crear nuevas ideas a partir de ellos.

La fragmentación del currículo escolar en asignaturas individuales ha sido una práctica común en las escuelas, aunque presenta desventajas al alejar el aprendizaje de la realidad cotidiana y dificultar la aplicación simultánea y transferible del conocimiento. En este sentido, el enfoque interdisciplinario emerge como una alternativa que busca integrar diferentes áreas de conocimiento para abordar problemas desde múltiples perspectivas. El

currículo de la asignatura ciencias naturales, centrado en la alfabetización científica, plantea el desafío de promover no solo el conocimiento conceptual, sino también habilidades procedimentales y metacognitivas. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se presenta como una metodología efectiva para lograr este objetivo, al centrarse en tareas auténticas y motivadoras que involucran la colaboración, la reflexión y la resolución de problemas.

A continuación, se profundiza en la relación entre el enfoque interdisciplinario, a través de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos y el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior con el propósito de promover enfoques curriculares y didácticos que permitan el aprendizaje integral de estudiantes como ciudadanos activos, participativos y que puedan entregar soluciones creativas a los asuntos globales.

I. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del contexto

La investigación-acción que se presenta en este documento se llevó a cabo en un colegio particular pagado que se caracteriza, principalmente, por ser un colegio bilingüe, laico, mixto y que cuenta con dos sedes en la Región Metropolitana de Santiago, una en la comuna de Colina y otra en Lo Barnechea. En esta última es donde se desarrolló la investigación-acción. La misión institucional del establecimiento educativo propone “formar personas integrales y bilingües que ayuden a construir una mejor sociedad” (Reglamento Interno, 2023, p. 11), lo que se complementa con la visión institucional que corresponde a:

ser la mejor comunidad educativa para Chile. La comunidad educativa se define como una agrupación de personas que, inspiradas en un propósito común, integran una institución educativa cuyo objetivo común es contribuir a la formación y el logro de aprendizajes de todos los alumnos para asegurar su pleno desarrollo espiritual, ético, moral, afectivo, intelectual, artístico y físico (Reglamento Interno, 2023, p.11).

De lo anterior, se desprende que este establecimiento educativo presenta una clara formación orientada al servicio de la comunidad, ya que busca formar personas para construir una mejor sociedad. Ello implica educar personas con un fuerte sentido de lo valórico, la empatía, el respeto y la vida en comunidad, así también con un importante desarrollo de la innovación y la creatividad para buscar soluciones a problemas locales y globales. Por su parte, el reglamento del colegio propone valores como el “amor, la alegría, la responsabilidad, la disciplina, la honestidad, la perseverancia y el respeto” (p. 13) que guían la práctica educativa, y fomenta la excelencia académica y el rigor en el proceso de enseñanza-aprendizaje que son, también, pilares fundamentales dentro de este establecimiento educativo.

Durante los últimos años el establecimiento educativo ha propuesto cambios y mejoras para acercar la práctica educativa a la misión y visión descritas previamente, así también, para promover el aprendizaje significativo de estudiantes basándose en habilidades del siglo XXI como son el desarrollo del pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la metacognición, además de velar por la salud mental y la autogestión de estudiantes y colaboradores. Siguiendo esta línea, el colegio comenzó la capacitación del equipo docente de enseñanza básica para implementar el modelo del currículo finlandés, generando cambios tanto en infraestructura como en la metodología de enseñanza acorde al enfoque didáctico. Por otra parte, el colegio ha sido aceptado para dictar el Currículo de Bachillerato Internacional (IB) y aplicar el Programa de Diploma en II° y III° año medio, a partir del año 2024, lo que ha implicado destinar recursos, generar nueva infraestructura y desarrollar capacitaciones docentes, evidenciando la intención de reevaluar y mejorar prácticas pedagógicas que se llevan a cabo en el colegio fomentando el desarrollo de habilidades del siglo XXI entre estudiantes.

Otra de las modificaciones que se han implementado en el colegio con el objetivo de potenciar el desarrollo de habilidades entre estudiantes corresponde a los nuevos planes de evaluación que, desde el año 2022, permiten aplicar diversos instrumentos e instancias de evaluación, favoreciendo que los estudiantes puedan demostrar su conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal a través de diferentes medios. Asimismo, se ha revisado la didáctica de la matemática y del lenguaje, se han creado espacios de trabajo colaborativo entre profesores y se ha fomentado el deporte y las actividades extracurriculares.

El siguiente paso para continuar estas nuevas prácticas y desarrollar el trabajo orientado hacia la misión y visión del colegio es potenciar el aprendizaje de las ciencias, lo que se ha planteado como foco de trabajo específico durante el año 2024 desde la dirección del colegio hacia los equipos docentes mediante diferentes instancias informativas. Actualmente, el departamento de ciencias de la sede de Lo Barnechea está

conformado por ocho profesores, de los cuales cuatro pertenecen al ciclo de enseñanza media. En dicho ciclo, las ciencias naturales se dividen en tres ejes (biología, química y física) cada una a cargo de una profesora específica para esa asignatura. De este modo, desde I° año medio, las ciencias naturales presentan mayor cantidad de horas lectivas que en enseñanza básica, lo que permite el aprendizaje de conceptos científicos con mayor profundidad y complejidad, además de una mayor cantidad de instancias para desarrollar habilidades científicas. Para llevar a cabo lo anterior, el colegio cuenta con dos laboratorios de ciencias, uno de los cuales está conformado por instrumentos básicos y de baja complejidad, lo que permite una aproximación inicial a la práctica científica en niveles de enseñanza preescolar y básica, y un segundo laboratorio de mayor complejidad que permite el trabajo indagatorio, experimental y colaborativo entre estudiantes de educación media para fomentar el desarrollo de habilidades científicas entre estudiantes y acrecentar un aprendizaje significativo de las ciencias.

El currículo de ciencias en este establecimiento educacional sigue las Bases Curriculares y los Programas de Estudio del Ministerio de Educación de Chile (Mineduc), donde cada asignatura tiene sus propios objetivos de aprendizaje y unidades temáticas, además se propone un trabajo transversal del desarrollo de las actitudes y de las habilidades científicas. Estos documentos del Mineduc presentan contenidos y conceptos que deben aprender los estudiantes y entregan orientaciones sobre estrategias y metodologías didácticas para lograr estos aprendizajes, a través de objetivos de aprendizaje esperables por año escolar en cada eje (i.e., biología, química y física). Sin embargo, el currículo general de las ciencias naturales se basa en las denominadas Grandes Ideas de la Ciencia, ocho ideas claves que evidencian aspectos comunes entre biología, química y física, los que en conjunto permiten explicar fenómenos de la naturaleza, mediante los cuales se abordan temas transversales permitiendo la “transferencia de conocimientos científicos a nuevos problemas y situaciones” (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2016, p. 128).

1.2 Planteamiento del problema

En los tres ejes de ciencias naturales, transversalmente, se ha observado la dificultad que presentan los estudiantes de I° año medio en el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior. De manera similar, en los tres ejes de ciencias naturales, se observa cómo este escaso desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo, creativo y metacognitivo dificulta el logro de objetivos de aprendizaje esperados para el nivel y, por lo tanto, generan la necesidad de evaluar la forma en la que se están aplicando las Bases Curriculares y los Programas de Estudio. A lo anterior, se agrega el desafío que implica para los estudiantes la división de los tres ejes de las ciencias, cada una impartida por una profesora diferente, con objetivos de aprendizaje que implican una mayor profundidad y complejidad de los conceptos de cada asignatura y el desarrollo de habilidades de orden superior mediante situaciones que presentan mayor exigencia. La división de las ciencias implica para los estudiantes un aprendizaje diferenciado, segmentado y con escasa integración de conceptos, a pesar de que tienen la potencialidad conceptual de relacionarse entre sí y facilitar una comprensión y aprendizaje significativo y eficiente.

Las Bases Curriculares y los Programas de Estudio proponen temas necesarios para el aprendizaje conceptual de estudiantes, y también dan relevancia al aprendizaje actitudinal y al desarrollo de habilidades con el objetivo de formar ciudadanos críticos, creativos, colaboradores, que sean personas que desplieguen todas sus capacidades y que logren ser un aporte para la comunidad. Ello se evidencia en el Programa de Estudio de Ciencias Naturales de I° año medio, a saber:

Las habilidades son cruciales al momento de integrar, complementar y transferir el aprendizaje a nuevos contextos. La continua expansión y la creciente complejidad del conocimiento demandan capacidades de pensamiento crítico, flexible y adaptativo que permitan evaluar la relevancia de la información y su aplicabilidad a distintas situaciones, desafíos y problemas (MINEDUC, 2016, p. 11).

Por otra parte, también desde las Bases Curriculares, se menciona que las Grandes Ideas de la Ciencia se presentan como un foco común entre los tres ejes, y los docentes deben tener presente esta vinculación en el cómo y cuándo enseñar (MINEDUC, 2016). De esta manera, se destaca la importancia que tiene el trabajo interdisciplinario para lograr un aprendizaje significativo de las ciencias, es decir, el trabajo conjunto entre distintas disciplinas que permitan estudiar un fenómeno desde distintos puntos de vista y así relacionarlo con conocimientos previos, profundizarlo y complejizarlo (Jacobs, 1989). Es necesario, entonces, que los docentes puedan identificar oportunidades para aplicar un currículo tal que se complementen las distintas disciplinas con un objetivo en común, favoreciendo la comprensión de diversos conceptos y su transferencia a otras áreas de conocimiento.

Entonces resulta imperativo para el cumplimiento, tanto de las Bases Curriculares como del programa educativo institucional, atender la dificultad observada entre estudiantes de I° año medio referido al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior en la asignatura de ciencias naturales, fomentando conocimientos y habilidades científicas que se han planteado como propósito desde la dirección del establecimiento educacional. Esto toma mayor relevancia debido a la implementación del currículo del Bachillerato Internacional, ya que exige un trabajo riguroso y profundo de las ciencias naturales con un importante foco en el pensamiento crítico, reflexivo y creativo para dar solución a problemas colectivos, a través de la aplicación del conocimiento científico (International Baccalaureate Organization, 2023).

1.3 Pregunta de investigación

Del problema identificado, esto es, la dificultad observada en el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior en las ciencias naturales, se busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo contribuye el trabajo interdisciplinario de las ciencias naturales al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior en

estudiantes de I° año medio mediante la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos?

II. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

2.1 Objetivo General:

Analizar la contribución del trabajo interdisciplinario de las asignaturas de biología, química y física sobre el desarrollo de habilidades de orden superior en estudiantes de I° año medio, a través del Aprendizaje Basado en Proyectos en un colegio privado de la comuna de Lo Barnechea.

2.2 Objetivos Específicos:

- Promover la colaboración entre las profesoras de biología, física y química para integrar contenidos curriculares de las tres disciplinas con el fin de fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior entre estudiantes de I° año medio.
- Implementar la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos en la asignatura ciencias naturales para I° año medio con el fin de fomentar un trabajo interdisciplinario entre biología, física y química.
- Evaluar la contribución del trabajo interdisciplinario en la capacidad de estudiantes de I° año medio para demostrar habilidades de pensamiento de orden superior en el aprendizaje de las ciencias naturales.

2.3 Justificación del problema

La presente investigación-acción trata la problemática relacionada con el escaso desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior en las asignaturas científicas entre estudiantes de I° año medio de un colegio privado sede Lo Barnechea. Abordando esta problemática, se busca favorecer un desarrollo de dichas habilidades, las que permiten

una formación integral de los estudiantes y promueven la formación de ciudadanos comprometidos con su entorno, capaces de reconocer sus propias fortalezas y desde ahí construir propuestas que aporten a una mejora individual y colectiva. Las habilidades de pensamiento de orden superior son habilidades transversales que permiten un desempeño efectivo en diferentes áreas de desarrollo y crecimiento de una persona, ya que se relacionan con la capacidad de relacionar conocimiento con experiencias cotidianas, identificar problemas, y proponer soluciones efectivas (Apipah, 2024). Es por esto que el logro de estas habilidades no se orienta solo al desempeño académico, sino que forma parte del desarrollo integral de una persona y toma especial relevancia durante la adolescencia, pues esta es una etapa crítica donde el pensamiento crítico, creativo y metacognitivo influyen en la construcción de la identidad, en la toma de decisiones y en el desarrollo personal (Aberastury, 1995). En consecuencia, se espera que abordar el desarrollo de estas habilidades genere una influencia positiva en el crecimiento y aprendizaje de los estudiantes.

El desarrollo de las habilidades de orden superior se puede potenciar mediante la enseñanza de las ciencias naturales, pues, debido a la naturaleza del trabajo científico, esta se orienta a un enfoque curricular basado en la indagación, en la experimentación y en el trabajo colaborativo; los que, indudablemente, requieren del pensamiento crítico, creativo y metacognitivo (Mesa et al., 2018). Lo anterior se plantea desde las Bases Curriculares, aunque, actualmente, en el establecimiento educativo no se logra un cumplimiento cabal de estos enfoques en las clases de ciencias naturales. Asimismo, las Bases Curriculares proponen abordar temas y conceptos integrando diferentes disciplinas, favoreciendo un aprendizaje significativo a través de la conexión y transferencia de diversos saberes a distintos ámbitos, lo que a su vez fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, creativo y reflexivo, por medio de la aplicación de distintas disciplinas a situaciones cotidianas y la resolución de problemas (Wang et al., 2020).

Esta investigación-acción busca contribuir al aprendizaje y desarrollo de los estudiantes; además, a la práctica docente y a la experiencia de las profesoras. Se pretende que entre los estudiantes se fomente una participación activa en clases y una mayor motivación y sentimiento de cooperación, lo que supone un desarrollo adecuado de las clases, facilitando un ambiente y clima de aula propicio para el aprendizaje profundo de conceptos y habilidades científicas, facilitando la enseñanza de saberes y habilidades científicas.

III. MARCO CONCEPTUAL

La presente investigación-acción busca indagar en la relación entre las temáticas habilidades de pensamiento de orden superior e interdisciplinariedad del currículo para el aprendizaje de las ciencias. A continuación, ambas temáticas se desarrollan en profundidad.

Al referir habilidades de pensamiento de orden superior, surgen diversas ideas y conceptos que dificultan una única y exclusiva definición. Como menciona Resnick (1987), existen concepciones que relacionan estas habilidades con el pensamiento crítico y el razonamiento lógico, otras que incluyen la metacognición, e ideas que consideran la resolución de problemas como parte de estas habilidades. A pesar de lo anterior, la autora propone que existen elementos que permiten observar las habilidades de pensamiento de orden superior cuando ocurren, ya que presentan una serie de elementos que las caracterizan tales como ser pensamientos complejos, involucrar interpretación y la aplicación de variados criterios, implicar autorregulación, y requerir un esfuerzo por parte de quien la desarrolla (Zohar, 2006). De esta manera, las habilidades de pensamiento de orden superior se pueden definir como “la capacidad de recordar y utilizar información para recrearla y expandirla para encontrar respuestas alternativas a la toma de decisiones, a la innovación y a la capacidad de crear algo nuevo” (Apipah et al., 2024, p. 313). Esto

implica no solo la capacidad de recordar, saber, o repetir, sino poder argumentar, pensar críticamente, y razonar.

Desde un punto de vista histórico, las habilidades de pensamiento de orden superior toman relevancia desde que se genera una reconceptualización de la naturaleza del pensamiento, observándose que no es posible separar las habilidades mentales superiores de tareas rutinarias y aparentemente sencillas porque, en particular, no es posible que un estudiante “comprenda lo que lee sin hacer inferencias”, o memorizar un concepto sin darle una utilidad práctica y creativa (Resnick, 1987, p. 45). Además, en sus inicios, la educación se orientaba al desarrollo de competencias rutinarias que permitieran el aprendizaje básico de técnicas, sin la expectativa de que los estudiantes desarrollaran habilidades complejas para lograr soluciones creativas a problemas individuales y colectivos. El aumento de la matrícula en educación media y los cambios socioeconómicos, llevan a la necesidad de replantear el currículo y de incorporar aprendizajes que favorezcan la comprensión de fenómenos complejos y la utilización creativa de diversos saberes (Fadel et al., 2015).

En términos generales, y a modo de simplificar la conceptualización de las habilidades de pensamiento de orden superior, se han propuesto cuatro habilidades que favorecen un aprendizaje profundo, complejo, transferible y que facilitan el desarrollo de competencias necesarias para que los estudiantes puedan desenvolverse en el mundo actual, definiéndolas como las habilidades para el siglo XXI. Lo anterior, toma relevancia puesto que, como menciona Coll (2013), la actual sociedad de la información presenta desafíos inéditos para la educación escolar debido a los cambios sociales, políticos, económicos y culturales que han ocurrido recientemente. Luego, es fundamental cuestionar qué se aprende, cómo se aprende e incluso para qué se aprende. Las cuatro habilidades del siglo XXI mencionadas buscan potenciar las herramientas necesarias para los desafíos actuales, a saber: la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración.

En primer lugar, la **creatividad** es una habilidad que, históricamente, se ha relacionado con ciertas competencias artísticas, pero se ha evidenciado la importancia que tiene sobre el desarrollo del conocimiento de diferentes áreas mediante un pensamiento divergente. La creatividad se relaciona con la motivación, pues el crear algo implica un involucramiento con lo que se está aprendiendo y una sensación de satisfacción y logro (Fadel et al., 2015).

En segundo lugar, el **pensamiento crítico** es un proceso que incluye la capacidad de conceptualizar, analizar, sintetizar y evaluar información que se utiliza en la toma de decisiones, la resolución de problemas, o la investigación. De acuerdo con Facione (2007), el pensamiento crítico incluye, además, habilidades como la interpretación, la inferencia, la explicación y la autorregulación y se relaciona, no solo con aspectos educativos, si no con el propósito de las personas y la capacidad de encontrar la forma de lograr dicho propósito. El pensamiento crítico es entonces, según el autor, “la forma como se enfoca los problemas, las preguntas, los asuntos” (Facione, 2007, p. 8).

En tercer lugar, la habilidad **comunicación**, ha tomado especial relevancia en la era de la digitalización, pues han aparecido nuevas formas de comunicación, pero es una habilidad fundamental para el desarrollo del ser humano y la vida en sociedad. En general, en la escuela, la comunicación es unilateral y toma escasa relevancia el cuestionamiento sobre la comprensión, la escucha activa y otros elementos esenciales para una comunicación efectiva. La comunicación debe entenderse, entonces, como una habilidad compleja que permite el aprendizaje de todas las áreas de desarrollo de una persona (Fadel et al., 2015).

Finalmente, en cuarto lugar, la **colaboración** es una habilidad que permite el trabajo entre personas con diferentes capacidades, puntos de vista y conocimientos orientado hacia el logro conjunto de un objetivo, permitiendo al grupo tomar decisiones más asertivas que si se hiciera de manera individual. En general, la colaboración en la

escuela potencia procesos de inclusión y atención a la diversidad, promueve la autoestima, la motivación y, por ende, favorece los resultados de aprendizaje (Fadel et al., 2015).

En síntesis, las habilidades de pensamiento de orden superior son una forma compleja de pensamiento que implican no solo la capacidad de recordar o memorizar conceptos, sino también, transferirlos para desarrollar nuevos conceptos, proponer soluciones y cuestionar ideas que se presentan, poniendo en práctica una serie de habilidades y procesos cognitivos simultáneamente (Chaojing, 2015). Es así como la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración están estrechamente relacionadas con los procesos cognitivos complejos que, según la taxonomía de Anderson y Krathwhol (2001) corresponden a comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. De este modo, al proponer objetivos de aprendizaje basados en estos procesos cognitivos, se está potenciando el desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior, especialmente, el pensamiento crítico (Katende, 2023). Para resolver una tarea se requiere movilizar el conocimiento por medio de una coordinación de varios de estos procesos cognitivos y no existe, por tanto, una progresión desde un proceso cognitivo a otro y su planteamiento debe ir siempre asociado a un contenido. Es imposible, por ejemplo, desarrollar la habilidad de aplicar si no se define qué se desea aplicar. De esta manera, las habilidades y procesos cognitivos le dan un sentido a los contenidos que se enseñan, y viceversa, dando estructura y lógica al currículo al definir qué deben aprender estudiantes, cómo y cuándo lo aprenden (Coll, 1991).

Actualmente, las escuelas organizan el currículo en asignaturas y, por tanto, el tiempo y el espacio del aprendizaje están fragmentados. Esto es, cada asignatura tiene sus propios objetivos y metodologías para aplicar el currículo y el conocimiento es presentado en áreas diferentes. En las Bases Curriculares, se describe como asignatura al “conjunto de saberes, experiencias y habilidades relacionados con una o varias disciplinas o con un aspecto del desarrollo del estudiante que han sido agrupados para organizar y promover los aprendizajes correspondientes” (MINEDUC, 2016, p. 23). Esto, sin duda, tiene ciertas

ventajas como facilitar aspectos logísticos en cuanto al uso del tiempo y permitir el estudio profundo y especializado de conceptos por asignatura. Contrariamente, algunas desventajas de esta fragmentación se vinculan con que se obliga el estudio acotado, dirigido y rígido de temas, alejándolo de lo que ocurre en la vida fuera de las escuelas, donde el conocimiento y las habilidades se deben aplicar de forma simultánea y transferible. Siguiendo esta línea de fragmentación, en el currículo nacional, las ciencias naturales se dividen en tres ejes temáticos: biología, química y física para potenciar la particularidad de cada uno. A pesar de lo anterior, las Bases Curriculares basan la enseñanza de estas disciplinas en las Grandes Ideas de la Ciencia, dando énfasis a la noción de unidad y aspectos comunes que comparten los tres ejes. Asimismo, los tres ejes de la ciencia están orientados al desarrollo de habilidades científicas, a la alfabetización científica y a la investigación científica, por lo que estos aspectos debiesen ser abordados de forma común entre los tres ejes y otorgar la oportunidad de realizar un trabajo interdisciplinario orientado al conocimiento científico.

En términos generales, cuando se habla de un enfoque interdisciplinario, se busca que las distintas áreas de conocimiento se unan en un único objetivo para ser abordado desde diferentes perspectivas. El concepto enfoque interdisciplinario puede definirse como una “visión del conocimiento y un enfoque curricular que aplica metodologías y vocabulario de más de una disciplina para abordar un tema, un asunto, un problema, o una experiencia central” (Jacob, 1989, p. 8). Es necesario para la formación integral de los estudiantes encontrar la relación entre las disciplinas y así nutrir diferentes perspectivas con problemas y experiencias de vida.

El currículo de las ciencias, tiene como foco central la alfabetización científica lo que implica, necesariamente, el reconocimiento de conceptos asociados a cada una de las disciplinas, también, utilizarlos para dar soluciones a problemas reales, razonar científicamente sobre fenómenos cotidianos y poner en práctica el conocimiento científico. El desafío está entonces en llevar este enfoque curricular a la sala de clases y,

efectivamente, lograr el conocimiento factual y conceptual y profundizar en aspectos procedimentales y metacognitivos, desarrollando habilidades de pensamiento de orden superior para poner en práctica las habilidades científicas. En este contexto, la educación STEAM (por las siglas en inglés de *science, technology, engineering, arts y mathematics*) presenta un enfoque innovador que favorece el trabajo interdisciplinario de estas áreas y fomenta el desarrollo de las habilidades del siglo XXI. Por una parte, la educación STEAM se basa en un currículo que integra diversas disciplinas donde los estudiantes pueden aplicar los conceptos de cada una para el diseño de productos creativos, aprendiendo mediante la indagación y el trabajo práctico. Así, la educación STEAM permite pasar de una enseñanza tradicionalmente expositiva y centrada en el profesor a una instancia de aprendizaje donde cada estudiante es capaz de trabajar de forma colaborativa con sus pares, cuestionando ideas, experimentando e investigando (Daugherty, 2017).

Se han descrito numerosas propuestas de diferentes establecimientos educativos que buscan promover el desarrollo integral de los estudiantes mediante la educación STEAM. Por ejemplo, en el caso de la Escuela Secundaria Parramatta Marist en Nueva Zelanda se describe la implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para abordar asuntos sobre urbanización y sustentabilidad a través de un enfoque STEAM que incorpora, además, la asignatura geografía en torno a la pregunta *¿Cómo podemos diseñar espacios urbanos que atiendan de manera sustentable a una población en crecimiento?* La experiencia de este enfoque pedagógico permitió demostrar la oportunidad que tuvieron los estudiantes de aprender en contextos reales, desafiantes, orientados a la resolución de problemas mediante la indagación, logrando así saberes conceptuales y el fortalecimiento de habilidades de pensamiento de orden superior (Parnis, 2021).

Es necesario, entonces, proponer situaciones de aprendizaje que impliquen acciones, en donde los estudiantes se vean desafiados a movilizar ideas y conceptos con

un objetivo real, complejo y de naturaleza científica (Marzábal, 2011). Así, el Aprendizaje Basado en Proyectos resulta una metodología adecuada para abordar la enseñanza de los tres ejes de las ciencias, potenciando el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior y orientado en la alfabetización científica que propone las Bases Curriculares vigentes. Desde la primera mitad del siglo XX, diversos estudios como Dewey (1933) y Kilpatrick (1918) propusieron la relevancia de los proyectos dentro del proceso de aprendizaje considerando una mirada constructivista de este y la potencialidad que presenta en la motivación de estudiantes y en la formación de ciudadanos participativos (Basilotta, 2018).

El ABP se puede definir como un método de enseñanza centrado en el estudiante que favorece la indagación en un contexto determinado y relacionado con problemáticas del mundo real. Tiene un carácter colaborativo y, a diferencia de otros métodos, toma relevancia la creación de un producto que se pueda compartir con la comunidad (Kokotsaki et al., 2016). Asimismo, el Ministerio de Educación se refiere al ABP como una metodología que:

... promueve que los alumnos se organicen, durante un periodo extendido de tiempo, en torno a un objetivo basado en una pregunta compleja, problema, desafío o necesidad – normalmente surgida desde sus propias inquietudes – que pueden abordar desde diferentes perspectivas y áreas del conocimiento, fomentando la interdisciplinariedad (MINEDUC, 2019, p. 11).

El Aprendizaje Basado en Proyectos tiene una serie de características que lo hacen una metodología activa de aprendizaje que se relaciona con el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior. Por una parte, el ABP debe estar orientado a dar solución a un problema o pregunta auténtica que genere la motivación e interés del estudiante por resolverlo, trabajando en equipo con otros estudiantes. A su vez, promueve la voz y elección del estudiante, es decir, el ABP es lo suficientemente flexible para que sea el propio estudiante quien diseñe el procedimiento y/o el producto final (Kokotsaki et

al., 2016). En ese sentido, se promueve constantemente la reflexión sobre el aprendizaje, tanto de contenidos como de habilidades, y sobre el propio desempeño. Entonces, es posible identificar elementos del pensamiento crítico, creativo, metacognitivo y la colaboración en la implementación del ABP. Además, se puede observar que esta metodología promueve, entonces, la movilización de saberes, a través de la comprensión, aplicación, análisis, evaluación y creación de ideas asociadas a un contenido, y no implica solo la memorización de conceptos como otras estrategias de enseñanza, favoreciendo así un mayor aprendizaje por parte de los estudiantes (Barrera et al., 2022).

De acuerdo con lo presentado en este apartado, se puede considerar al Aprendizaje Basado en Proyectos como una metodología centrada en el estudiante que puede potenciar la interdisciplinariedad entre las tres asignaturas científicas y, de esta manera, estimular el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior entre estudiantes.

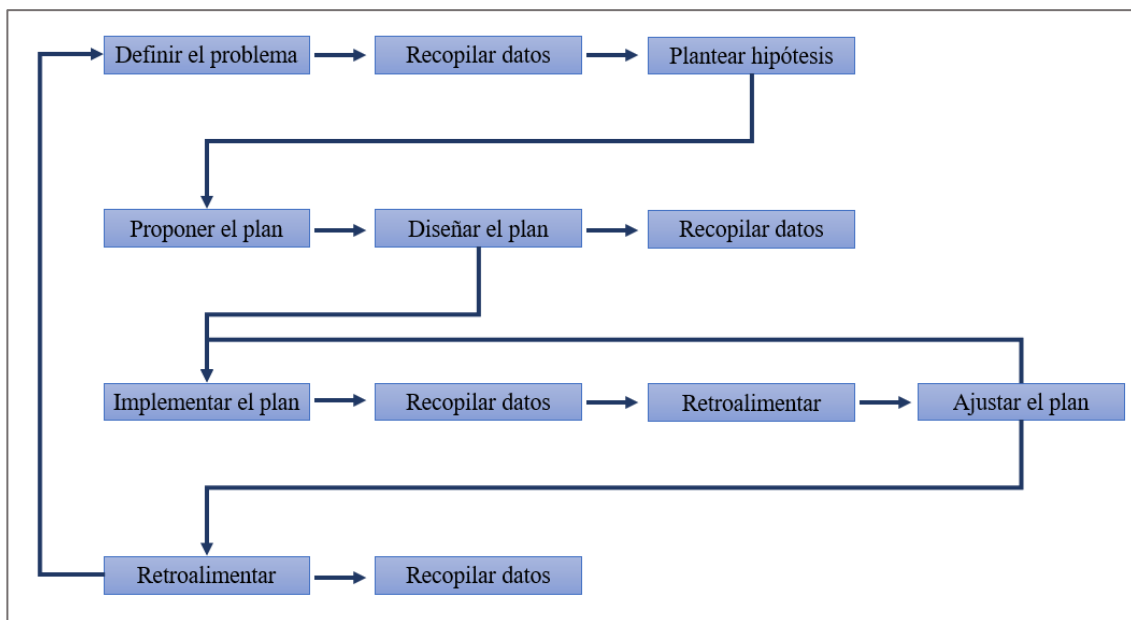
IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la investigación

Para lograr los objetivos planteados para esta investigación se llevó a cabo un proceso metodológico con un enfoque cualitativo basado en la investigación-acción, la que puede definirse como un proceso que implica la reflexión y la indagación sobre la propia práctica con el objetivo de mejorarla (Johnson, 1993). En términos generales, se puede decir que la investigación-acción considera tres fases esenciales: *observar* para identificar el problema y recolectar datos, *pensar* para analizar e interpretar la información, y *actuar* para implementar un plan que permita dar solución al problema inicial. Estas fases se repiten a lo largo del proceso de investigación de manera cíclica, ya que hay una interacción constante del investigador y los participantes con los datos que se obtienen y porque la acción puede desencadenar la identificación de un nuevo problema o una nueva hipótesis, dando inicio nuevamente al ciclo (Hernández et al.,

2010). Lo anterior se puede esquematizar como un espiral en el que la secuencia de etapas se repite en torno al análisis de los datos recopilados y la retroalimentación, ver Figura 1.

Figura 1. Diagrama explicativo del ciclo de investigación-acción.



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Hernández et al., 2010.

En el contexto de la investigación-acción es fundamental contar con la participación de todos los actores involucrados en el problema para la recolección de datos, ya sea en una fase inicial para diagnosticar el problema, o en fases intermedias para evaluar la implementación del plan y sus efectos. Para esto, pueden aplicarse instrumentos de recogida de datos como entrevistas, grupos focales, o cuestionarios. Por lo tanto, se debe contar con la motivación y disposición del grupo de participantes. Estos instrumentos permiten obtener datos que orientan la implementación de un plan y que retroalimenta el proceso de investigación, enriqueciéndolo y mejorando su efectividad. De este modo, a partir de la información recabada y con una comprensión profunda del problema y sus causas, se reporta un diagnóstico, se diseña un plan de intervención y, luego, se implementa y evalúan sus efectos, monitoreando y ajustando constantemente nuevos problemas, hipótesis y estrategias (Hernández et al, 2010).

La investigación-acción se describe, inicialmente, durante la primera mitad del siglo XX por J. Dewey y K. Lewin, y comienza a utilizarse en el contexto educativo alrededor de 1950, donde permite abordar las problemáticas que afectan la práctica docente desde los mismos profesores, quienes se basan en su propia experiencia para la propuesta de estrategias de mejora, en lugar de abordar problemas teóricos que surgen de investigadores alejados del quehacer docente (Elliot, 1991). Esto ocurre a través de un proceso cíclico en el que se alternan y superponen la observación de un problema, la reflexión sobre posibles estrategias y mejoras, y la planificación e implementación de estas propuestas, guiado por la reflexión constante de la propia práctica (Kemmis et al., 2014). De esta manera, la investigación-acción en el ámbito educativo promueve que los docentes sean agentes reflexivos para la mejora de sus propios procesos, potenciando el empoderamiento, el compromiso y el mejoramiento continuo de sus prácticas, métodos y enfoques de enseñanza (Johnson, 1993). De esta forma, el docente investigador puede comprender la manera en que se producen y reproducen las prácticas con el fin de transformarlas, según las condiciones y circunstancias del contexto (Kemmis et al., 2014).

4.2 Actores clave

Los actores clave de esta investigación-acción se reúnen en dos grupos que están involucrados en el problema de investigación. Por una parte, uno de los actores clave es el grupo de estudiantes de I° año medio en quienes se busca favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior en ciencias naturales. Los participantes son 64 estudiantes (14 y 15 años de edad), que se distribuyen en tres cursos de 21 a 22 personas cada uno y, para medir el porcentaje de logro de las habilidades de pensamiento de orden superior, se analizarán los resultados de las evaluaciones sumativas que han realizado los estudiantes en cada asignatura científica al final del primer semestre del año 2023. También, los estudiantes llevarán a cabo un proyecto enmarcado en el Aprendizaje Basado en Proyectos y, finalmente, se les solicitará información sobre su percepción en cuanto a la implementación del plan de intervención. Por otra parte, un segundo grupo de actores

clave son las dos docentes de las asignaturas de las ciencias naturales en enseñanza media, a quienes se les solicitó entregar información sobre su percepción en cuanto al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior entre estudiantes de I° año medio en relación con el currículo de cada una de sus disciplinas. También, aplicarán la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y se les solicitará compartir su percepción sobre la implementación del plan de intervención.

A cada actor clave o sus representantes, en caso de ser menores de edad, se les solicitó firmar un consentimiento informado que autorice su participación voluntaria en este proyecto (ver Anexo A).

4.3 Instrumentos de recolección de datos

Para llevar a cabo la investigación-acción se aplicaron diversos instrumentos de recolección de datos con la finalidad de obtener información que permitiera, por una parte, comprender elementos del problema identificado para el diseño de un plan de intervención, y, por otra parte, analizar el impacto de la intervención. A continuación, se describen los instrumentos de recolección de datos utilizados tanto en la fase de diagnóstico como en la fase de intervención.

4.3.1 Instrumentos para la fase de diagnóstico

El proceso de diagnóstico se llevó a cabo entre julio y agosto de 2023 y consistió en aplicar diferentes instrumentos de recogida de datos, tanto cualitativos como cuantitativos. En primer lugar, se aplicó una entrevista semiestructurada a las profesoras de química y física para conocer la perspectiva que presentan sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior de los estudiantes y poder indagar sobre sus ideas y, en base a su experiencia, sobre las posibles causas y estrategias de mejora (ver Anexo B). Este instrumento permite obtener descripciones de los entrevistados con

respecto a la hipótesis del investigador (Hernández et al., 2010), además, otorga un grado de flexibilidad y espontaneidad para recoger información novedosa que favorezca la comprensión más profunda del fenómeno estudiado (Díaz-Bravo et al., 2013).

Para la construcción del instrumento se definió, en primer lugar, las dimensiones y categorías que permitieran diferenciar cada elemento del problema de intervención. Estas dimensiones y categorías se propusieron a partir de lo planteado por García (2014) quien describe las habilidades de pensamiento de orden superior como un tipo de conocimiento procedimental que se relaciona con procesos metacognitivos, en los que estudiantes son capaces de reconocer errores y plantear soluciones, más allá del resultado que obtengan. También, se propusieron dimensiones y categorías que permitieron recoger información sobre los procesos cognitivos superiores según la taxonomía de Anderson y Krathwohl (2001) como son *comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear* en función de los contenidos científicos y procesos metacognitivos de los estudiantes. Así, se construyeron ítems que hacen referencia a la perspectiva de las profesoras sobre el desempeño de estas habilidades entre estudiantes, los que fueron revisados mediante el método por juicio experto que incluyó sugerencias en relación con la redacción y estilo de la entrevista, además de entregar comentarios a partir de criterios de claridad del enunciado, coherencia con la investigación y relevancia de la pregunta. Esta revisión de expertos permitió la mejora y la validez del instrumento aplicado y, por tanto, de los datos recopilados. La información obtenida, luego de la aplicación de este instrumento, fue analizada con el fin de identificar unidades de análisis a través de una codificación abierta para interpretar resultados en función del objetivo del diagnóstico.

Para la información obtenida a partir de datos cuantitativos, se analizaron los resultados de la prueba de fin de semestre de cada asignatura (química, física y biología) entre los estudiantes del nivel y se calculó un promedio para cada habilidad entre las tres asignaturas (ver Anexo C). Esta evaluación de fin de semestre corresponde a una prueba de preguntas cerradas de selección múltiple que mide el aprendizaje de contenidos y

habilidades de todo el semestre (entre marzo y julio) en donde, a través de una tabla de especificaciones, se relaciona cada pregunta con la habilidad principal y así se puede medir el nivel de logro de cada habilidad, según el porcentaje de logro obtenido. Los datos cuantitativos fueron interpretados mediante un análisis estadístico descriptivo por medio de la descripción de cada variable y puntuación en función de su categoría (Hernández et al., 2010).

4.3.2 Instrumentos para la fase de intervención

Como parte del proceso de evaluación educativa dentro del contexto del plan de intervención, se aplicaron evaluaciones formativas y sumativas durante el desarrollo del proyecto. En primer lugar, se llevó a cabo una evaluación de pares con intencionalidad formativa del árbol del problema para entregar retroalimentación sobre la información recopilada y su organización, y, luego, se evaluó por parte del profesor la selección del modelo y su diseño preliminar. En segundo lugar, como evaluación sumativa, las profesoras aplicaron una rúbrica analítica que permitió identificar el logro de objetivos de aprendizaje y el desarrollo de habilidades durante el Aprendizaje Basado en Proyectos por parte de los estudiantes. Esto se realizó al finalizar el proyecto mediante una presentación oral frente al curso y donde los alumnos de cada grupo debían ser capaces de explicar, utilizando vocabulario científico, el fenómeno estudiado. Al finalizar el proceso, se llevó a cabo una autoevaluación con el propósito de fomentar la metacognición e identificar áreas de mejora y fortalezas. Con la retroalimentación entregada, a partir de las instancias de evaluación, ya sea formativa como sumativa, los estudiantes tuvieron la oportunidad de tomar decisiones orientadas a mejorar su modelo para la presentación del producto. El análisis de dichos instrumentos de evaluación permitió caracterizar el nivel de desarrollo del pensamiento crítico y la metacognición.

Para conocer la percepción de las profesoras y de los estudiantes sobre la contribución del trabajo interdisciplinario al desarrollo de las habilidades de pensamiento

de orden superior, se aplicó, una vez finalizado el proyecto, un cuestionario con una escala diferencial semántico y de preguntas abiertas a las profesoras (ver Anexo D) y, además, se llevó a cabo un focus group con los estudiantes (ver Anexo E).

Por una parte, el instrumento aplicado a las profesoras, permite explorar las dimensiones de un objeto mediante la calificación de un conjunto de adjetivos extremos o bipolares (Hernández et al, 2010). Para su construcción, se definieron las dimensiones relevantes para la recogida de datos, esto es, *Trabajo interdisciplinario* y *Desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior*. Luego de la confección del cuestionario, el instrumento pasó por un proceso de revisión por juicio de expertos quienes entregaron retroalimentación y sugerencias para mejorar la precisión y confiabilidad del instrumento. Una vez aplicado el cuestionario, los resultados fueron analizados mediante la técnica de análisis de datos que permitió realizar una codificación abierta para identificar fortalezas y debilidades de la intervención y definir categorías emergentes que permitieron profundizar en la percepción de las profesoras.

Por otra parte, el focus group aplicado a estudiantes tuvo como propósito conocer la percepción de los participantes respecto de la implementación del proyecto, la interdisciplina y las habilidades de pensamiento de orden superior abordados. Para su confección se utilizó la Técnica de Revisión Activa (Greenaway, 2015), cuyo propósito es descubrir el valor de una experiencia mediante su reflexión y análisis. Esta herramienta propone el análisis de las experiencias mediante cuatro dimensiones (4F): *hechos (facts)*, *descubrimientos (findings)*, *emociones (feelings)* y *futuro (future)*, y se agregó una dimensión extra que se denominó *libertad (freedom)* para permitir un espacio donde los participantes puedan agregar alguna opinión o idea que no haya sido revisada (Rivero, s/f). Para cada dimensión se crearon alrededor de 6 preguntas para profundizar en los aspectos de la implementación del proyecto interdisciplinario. El guion del focus group y las preguntas propuestas fue revisado por un juicio de expertos para asegurar su validez y confiabilidad, para luego ser aplicado a un grupo de 9 estudiantes escogidos —i.e., fueron

tres estudiantes de cada curso, específicamente, cinco mujeres y cuatro hombres—procurando representatividad por curso y género. El focus group es una técnica de recogida de datos que se puede considerar como una entrevista grupal y permite conocer la percepción y opiniones de un número variable de personas (de entre tres a diez participantes, dependiendo del tema y objetivo). A diferencia de una entrevista individual, el grupo focal o focus group permite, además, conocer la interacción entre los participantes, las discusiones que se generan y la construcción grupal de significados (Hernández et al, 2010).

V. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

5.1 FASE DE DIAGNÓSTICO

La fase de diagnóstico corresponde a la primera etapa de la investigación-acción en la que, a través de la aplicación de instrumentos de recogida de datos se pretende identificar las características del problema observado con el fin de proponer un plan de intervención pertinente. A continuación, se presenta la planificación del diagnóstico, sus propósitos, los resultados obtenidos y la conclusión de esta fase.

5.1.1 Planificación del diagnóstico

Para llevar a cabo la etapa de diagnóstico en esta investigación-acción se comenzó con el planteamiento de los propósitos general y específicos, con la identificación de actores claves de este proceso. Luego, se crearon instrumentos de recogida de datos para su posterior análisis e interpretación, como se describe a continuación.

5.1.2 Propósitos del diagnóstico

- **Propósito General:** Identificar el nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior entre estudiantes de I° año medio, a través de la percepción de profesores de ciencias naturales (biología, física y química) y del análisis del porcentaje de logro de los estudiantes en instrumentos de evaluación.
- **Propósitos Específicos:**
 - Conocer la percepción que tienen las profesoras de las ciencias naturales en relación con el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior en estudiantes de I° año medio.
 - Identificar habilidades de pensamiento de orden superior que están descendidas entre estudiantes de I° año medio.
 - Identificar el nivel de logro de habilidades de pensamiento de orden superior en estudiantes de I° año medio.

5.1.3 Resultados del diagnóstico

En primer lugar, se aplicó una entrevista semiestructurada a las profesoras de física y química de I° año medio con el propósito de conocer su perspectiva con respecto al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior entre estudiantes de dicho nivel en cada una de las asignaturas científicas. La interpretación y análisis de estas entrevistas comenzó con la transcripción de respuestas y la consiguiente clasificación de las respuestas en cinco categorías: motivación por el aprendizaje, metacognición, desarrollo general de habilidades de pensamiento de orden superior, aplicación del currículum y proyecciones o sugerencias (ver Tabla 1).

Tabla 1. Codificación de respuestas de entrevistas a profesoras de ciencias

DIMENSIÓN	CATEGORÍA	UNIDADES DE ANÁLISIS
Actitud hacia el aprendizaje	Motivación por el aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - son curiosos, por lo tanto, a ellos les gusta el trabajo experimental, o sea, ellos centran y se basan en una experimentación para tratar de desarrollar las habilidades un poquito más superiores de términos de evaluación de, de análisis, etcétera. - el trabajo de laboratorio, para mí, o el trabajo en terreno, es esencial para poder abordar este tipo de desmo... o sea, abordarlo desde la motivación, la curiosidad. - también encuentro polarizado, pero ahí ya no en un mismo curso, sino que hay un curso que científicamente es como muy inquieto, que hace preguntas, profundiza, analiza, ellos mismos hacen los análisis, son capaces de ir hilando todo lo que vamos aprendiendo. Hay otro curso que, como que lo intenta, a veces con ciertos temas y hay otro curso muy pasivo.
Habilidades de pensamiento superior	Metacognición	<ul style="list-style-type: none"> - un grupo que va muy avanzado en su metacognición y hay otros que están completo desarrollo, o sea, tengo chicos que, que caminan solos, se podría decir ¿no es cierto? que no necesitan ni siquiera enfrentarse a una autoevaluación porque lo hacen de forma interna y se nota, ¿no es cierto? que tiene que ver con la maduración, con el, con el interés, con la motivación, con todo, con conjunto. Y hay otros que están muy desfasados y que, aun así, cuando tú les, les muestras, por ejemplo, una tabla de autoevaluación, no entienden para qué es, o sea no, son muy, tienen un grado muy primitivo en, en esos términos. - siento que está bastante desarrollado.
	Desarrollo general de habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - primero medio, está muy desproporcionado este tipo de habilidades, es decir, tengo chicos que lo logran fácilmente, eh, y otros que todavía están recién en desarrollo habilidades de carácter de nivel superior. - hay bastantes alumnos con un desarrollo de habilidades superiores altas, pero tenemos un grupo, eh, con habilidades bastante descendidas. - el análisis les cuesta bastante. - una de las cosas que les cuesta muchísimo de desarrollo de habilidades de pensamiento científico es el planteamiento de la pregunta de investigación
Curriculum de las ciencias	Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Yo creo que el trabajo con experimentación. - las actividades experimentales son claves para este desarrollo de habilidades más profundas.
	Proyecciones	<ul style="list-style-type: none"> - el trabajo con sensores, por ejemplo, para la obtención y procesamiento de datos - también es útil trabajar con una buena base de datos. - ponerles distintos desafíos pequeños que sean en tu clase para que de a poco vayan integrando lo que van aprendiendo, no solo llevándolos al, al tema en sí, sino que de este tema donde más lo puedo ir ubicando, integrándolo con otras asignaturas, con otras áreas y viéndolo desde, desde lo cotidiano. - exponerlos a hartas actividades experimentales donde ellos tengan que plantear preguntas de investigación, donde tengan que analizar, eh. Siento que las actividades experimentales en ciencias son demasiado importantes

Durante el proceso de análisis, fue posible identificar dos categorías emergentes que permiten profundizar y comprender el problema de investigación. A saber:

- *Trabajo interdisciplinario de las ciencias.* La información obtenida sobre esta categoría emergente se puede observar en la siguiente unidad de análisis: “ellos, hasta octavo año, tienen todas las ciencias integradas, por lo tanto, y las tienen en inglés, además, entonces les cuesta, además, empezar a traducir, a digerir un poco más el concepto general, ¿no cierto? y en base a eso trabajar estas habilidades” (profesora de química).

En otras palabras, se hace notar la diferencia curricular en la enseñanza de las ciencias entre educación básica y educación media, ya que hasta octavo básico las ciencias se abordan dentro de una misma asignatura, mientras que, desde primero medio, cada eje de las ciencias corresponde a una asignatura diferente. A esto se suma la dificultad particular de este establecimiento educativo respecto del idioma, ya que hasta octavo básico las clases de ciencias se imparten en inglés, modificándose al español desde primero medio.

- *Transferencia del conocimiento.* Esta categoría se evidencia en las siguientes unidades de análisis: “hay un área que no se trabaja, que es el trabajo de la extrapolación. Porque la extensión de una, de un trabajo científico, generalmente, uno no lo alcanza a hacer con los chicos, lo deja como pendiente. Entonces, ellos son muy concretos, hacen su actividad, sacan su conclusión, pero no la llevan más allá, es decir, no la van a aplicar a otra actividad de similares características. Yo creo que ahí estamos nosotros como profesores al debe y, justamente, es lo que más les cuesta a los chicos (...) ¿en qué otra, en qué otra situación me puedo ver, y puedo aplicar esto mismo que ya aprendí?” (profesora de química); “lo que mi asignatura tranca un poco es el desarrollo de habilidades matemáticas y cómo resuelven ejercicios entonces ahí, en el análisis y cuando tienen que involucrar la matemática, es un poco complejo” (profesora de física).

En otras palabras, se hace referencia a la capacidad de transferir el conocimiento y las habilidades a otras áreas, ya sea de las ciencias como de las matemáticas u otras. Se menciona como esta escasa transferencia afecta el desarrollo de habilidades de

pensamiento de orden superior ya que se dificulta la capacidad de analizar, de resolver problemas, de inferir y relacionar.

A partir de estas entrevistas se interpreta que las profesoras de física y química observan que existe un desarrollo desigual entre los estudiantes de I° año medio en cuanto a las habilidades de pensamiento de orden superior, habiendo estudiantes con un nivel de logro adecuado y estudiantes con un nivel de logro aún en proceso de desarrollo. Esta situación puede deberse, en parte, a la escasa transferencia que se da entre los saberes de las diferentes asignaturas y puede inferirse. Por lo tanto, que al no intencionar la transferibilidad y aplicabilidad de los conocimientos a distintos contextos, los estudiantes se enfocan en la memorización más que en un pensamiento crítico o creativo.

Asimismo, las profesoras observan cierta dificultad en las habilidades científicas, específicamente, en la habilidad de *observar y plantear preguntas*, lo que se evidencia en la siguiente unidad de análisis: “*una de las cosas que les cuesta muchísimo de desarrollo de habilidades de pensamiento científico es el planteamiento de la pregunta de investigación*” (profesora de física). Esta habilidad científica se define como:

... la observación es un aspecto fundamental para el aprendizaje de fenómenos e ideas en ciencias. Al observar, los y las estudiantes conocen y se plantean preguntas o problemas que los y las motivan a realizar una investigación científica. Se relacionan íntimamente con la curiosidad y el asombro de aprender de las ciencias naturales. Asimismo, basándose en conocimientos científicos, la o el estudiante genera argumentos para poder plantear predicciones a las preguntas de investigación e identifica y estudia las variables del problema. Progresivamente, se espera que plantee hipótesis y predicciones comprobables considerando las variables (MINEDUC, 2016, p. 136).

Según lo anterior, se infiere que la habilidad científica de *observar y plantear preguntas* se relaciona íntimamente con las habilidades de pensamiento de orden superior,

ya que la curiosidad, la generación de argumentos y la predicción requieren de un pensamiento creativo y crítico para ser llevadas a cabo.

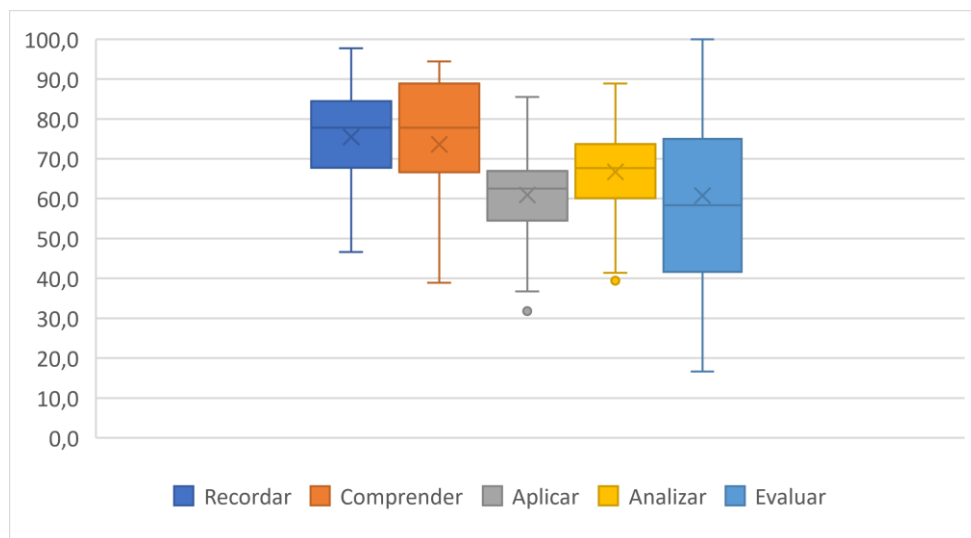
En cuanto al pensamiento metacognitivo, las profesoras de ciencias también observan un desarrollo diverso entre estudiantes de I° año medio, donde mencionan que existen estudiantes capaces de reflexionar en función de su propio aprendizaje y desempeño y, a la vez, existe un grupo de estudiantes que aún no es capaz de enfrentarse a una pauta de autoevaluación y, por tanto, a una reflexión sobre su propio aprendizaje. Lo anterior, puede observarse en la unidad de análisis *“cuando tú les, les muestras, por ejemplo, una tabla de autoevaluación, no entienden para qué es, o sea no, son muy, tienen un grado muy primitivo en, en esos términos”* (profesora de química). Dicho aspecto es relevante para el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, ya que existe una relación entre estas habilidades y los procesos metacognitivos, pues para llevar a cabo el proceso metacognitivo, es necesario comprender y analizar el propio aprendizaje y ser capaz de evaluar y reflexionar críticamente sobre este (Kuhn, 2000).

Las respuestas de las profesoras permiten evidenciar, también, la relevancia que tiene el trabajo experimental sobre distintos aspectos del aprendizaje. Por una parte, se destaca que este tipo de prácticas favorecen la motivación por el aprendizaje de estudiantes, y, por otra parte, favorece el desarrollo de habilidades de orden superior y permite aplicar el currículo de ciencias guiando qué aprenden los estudiantes y cómo lo hacen. Lo anterior se ilustra en unidades de análisis como: *“son curiosos, por lo tanto, a ellos les gusta el trabajo experimental, o sea, ellos centran y se basan en una experimentación para tratar de desarrollar las habilidades un poquito más superiores de términos de evaluación de, de análisis, etcétera”* (profesora de química) y *“las actividades experimentales son claves para este desarrollo de habilidades más profundas”* (profesora de física).

Finalmente, el análisis de la información presentada evidencia también el desafío que aún se presenta en el área de las ciencias respecto de la transferencia del conocimiento a distintas áreas del desarrollo de los estudiantes y, por lo tanto, la importancia del trabajo interdisciplinario, evidenciándose en “yo creo que ahí estamos nosotros como profesores al debe y, justamente, es lo que más les cuesta a los chicos (...) ¿en qué otra, en qué otra situación me puedo ver, y puedo aplicar esto mismo que ya aprendí?” y en “ellos hasta octavo año tienen todas las ciencias integradas, por lo tanto, (...) les cuesta (...) digerir un poco más el concepto general, ¿no cierto? y en base a eso trabajar estas habilidades” (profesora de química).

Por su parte, los datos cuantitativos obtenidos del análisis documental de las pruebas de selección múltiple fueron interpretados y analizados según los resultados de cada eje (ver Anexo C) y según las asignaturas científicas en general como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Promedio del porcentaje de logro por habilidad en pruebas de física, química y biología (N=58).



Fuente: Elaboración propia

Las habilidades *recordar* y *comprender* obtuvieron, en promedio, un porcentaje de logro mayor al 70%, mientras que las demás habilidades presentaron porcentajes de logro inferior al 70%, siendo la más baja la habilidad de *evaluar* con un 60,9%. En particular, el promedio del porcentaje de logro de todas las habilidades superiores (*comprender, aplicar, analizar y evaluar*) es de un 65,7%, lo que significa que solo el 65,7% de las preguntas que miden estas habilidades fueron contestadas correctamente por los estudiantes de primero medio. Por otra parte, la habilidad de *recordar* muestra 10 puntos porcentuales de diferencia con las otras habilidades, lo que permite inferir que es la principal habilidad que se desarrolla en la enseñanza de las ciencias.

5.1.4 Conclusiones del diagnóstico

El nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior es deficiente en I° año medio y dentro del currículo existen oportunidades de mejora para potenciar este aspecto en el aprendizaje de los estudiantes. Por ejemplo, algunas pueden ser el fomentar el pensamiento metacognitivo y así estimular el desarrollo de un pensamiento reflexivo, crítico y creativo en función del propio desempeño de cada estudiante. También, existen estrategias curriculares sobre el planteamiento de cómo fomentar el aprendizaje de las ciencias naturales haciendo evidente e intencionado la aplicación que tienen los conocimientos y habilidades propios de esta área sobre diversos contextos que sean significativos para los estudiantes a través de la transferencia de conocimientos y habilidades a diferentes aspectos del desarrollo.

A su vez, se destaca la importancia del trabajo interdisciplinario entre las ciencias, lo que en I° año medio se pierde curricularmente, ya que el colegio imparte cada eje de ciencias de forma fragmentada y por asignatura. Existen, entonces, en el establecimiento educativo espacios y oportunidades para la innovación curricular y evaluativa que permitan lograr un trabajo interdisciplinario entre los ejes de ciencias mediante la

implementación de una metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y así estimular el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior entre estudiantes.

5.2 FASE DE INTERVENCIÓN

Tomando en cuenta los resultados y conclusiones de la fase de diagnóstico, se diseñó un plan de intervención que pudiera abordar los desafíos identificados. A continuación, se presenta la descripción del plan de intervención, además de sus propósitos y las actividades planificadas.

5.2.1 Descripción del plan de intervención

El plan de intervención propuesto consiste en la implementación de un proyecto interdisciplinario entre física, química y biología mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para estimular el desarrollo del pensamiento crítico y la metacognición entre estudiantes de I° año medio. A través de este plan de intervención, se busca desarrollar de forma transversal los conceptos y habilidades científicas por medio de un enfoque centrado en el estudiante y que promueva el aprendizaje, el trabajo colaborativo y la autorregulación, creando instancias que promuevan el logro de las habilidades de pensamiento de orden superior.

Para poder trabajar de forma interdisciplinaria es necesario encontrar aspectos en común entre las asignaturas involucradas. Este proyecto se enmarca en la tercera y cuarta unidad de cada una de las asignaturas, en que se trabaja en torno a los objetivos de aprendizaje, según las Bases Curriculares de 7° año básico a 2° año medio (MINEDUC, 2015), que se describen en la Tabla 2.

Tabla 2. *Objetivos de aprendizaje de biología, química y física para el ABP.*

Asignatura	Objetivos de aprendizajes y su descripción
biología	OA7: Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema, considerando: el rol de la energía; el ciclo de la materia. OA8: Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: El equilibrio de los ecosistemas. La disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. Las posibles medidas para un desarrollo sustentable.
química	OA20: Establecer relaciones cuantitativas entre reactantes y productos en reacciones químicas (estequiometría) y explicar la formación de compuestos útiles para los seres vivos, como la formación de la glucosa en la fotosíntesis.
física	OA11: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando: Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz. Las características y la propagación de la luz. La formación de imágenes. La formación de colores. Sus aplicaciones tecnológicas.

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto que deberán llevar a cabo los estudiantes se desarrollará en torno a la pregunta: “¿*Qué consecuencias tienen los recientes cambios atmosféricos sobre los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas chilenos?*” y consistió en la creación de un modelo para explicar efectos de los cambios de la atmósfera sobre los factores de los ecosistemas. Lo anterior, se basa en la siguiente Gran Idea de la Ciencia:

... tanto la composición de la Tierra como su atmósfera cambian a través del tiempo y tienen las condiciones necesarias para la vida: La superficie de la Tierra recibe la radiación solar, que provoca efectos determinantes para el clima, como el calentamiento del suelo y corrientes en las aguas oceánicas y en la atmósfera. Por otro lado, desde el interior de la Tierra, se libera energía que provoca cambios en su capa sólida. Los cambios internos y externos, que han estado presentes a lo largo de toda la historia de la Tierra, contribuyen a formar el relieve terrestre y los gases de su atmósfera, y satisfacen las condiciones para la existencia de la vida (MINEDUC, 2015, p. 130).

En términos generales, los estudiantes de 1º año medio trabajaron en grupos pequeños para recopilar datos sobre las causas y consecuencias de los cambios atmosféricos y su relación con los ecosistemas. Luego, diseñaron y crearon un modelo que buscó explicar el fenómeno científico estudiado para, finalmente, ser presentado a la

comunidad escolar en el contexto del Día de la Ciencia que se llevará a cabo en el establecimiento educativo durante el mes de noviembre. De esta manera, desarrollarán aprendizajes conceptuales de las tres ciencias y, además, serán capaces de tomar decisiones, resolver problemas y trabajar de manera colaborativa para lograr el objetivo propuesto del proyecto.

5.2.2 Propósitos del plan de intervención

Para llevar a cabo el plan de intervención, se definieron los propósitos generales y propósitos específicos, que se detallan a continuación:

- **Propósito General:** Desarrollar un proyecto interdisciplinario mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para potenciar el desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior entre estudiantes de I° año medio de un colegio particular pagado sede Lo Barnechea.

- **Propósito Específicos:**
 - Diseñar un proyecto interdisciplinario entre las asignaturas de biología, física y química.
 - Favorecer el desarrollo de la habilidad de pensamiento crítico entre los estudiantes de I° año medio.
 - Favorecer el desarrollo de la habilidad de metacognición entre estudiantes de I° año medio.
 - Examinar la percepción sobre la implementación del ABP entre profesoras de biología, física y química y entre estudiantes de I° año medio.

5.2.3 Programación de actividades

En términos generales, y con el fin de cumplir con los objetivos planteados, se planificó el plan de intervención considerando cuatro etapas que se describen a continuación:

- Planificación del ABP: en esta etapa las profesoras de las asignaturas científicas trabajan de forma colaborativa para planificar y diseñar el proyecto que deberán realizar los estudiantes.
- Desarrollo del ABP: esta etapa contempla las clases que se destinarán para que los estudiantes lleven a cabo las actividades que les permitirán desarrollar el proyecto. Incluye la conformación de los grupos, avances formativos, investigación, presentación del proyecto, entre otras actividades.
- Evaluación educativa del proyecto: en esta etapa se incluyen las evaluaciones formativas y sumativas que permitirán entregar a los estudiantes una retroalimentación y calificación asociada al producto del proyecto.
- Recogida de datos para el análisis de la implementación del plan: esta etapa contempla la aplicación de instrumentos de recogida de datos, tales como, cuestionario, focus group y análisis documental que se utilizará con el fin de examinar el impacto del plan de intervención en relación al problema de investigación.

La etapa de planificación del proyecto se llevó a cabo durante agosto de 2023, donde se asignaron dos instancias de 2 h cronológicas cada una para permitir el trabajo colaborativo entre las profesoras de biología, física y química con el propósito de realizar el diseño y planificación del Aprendizaje Basado en Proyectos. La implementación del ABP consideró un total de 18 h pedagógicas de 40 min cada una distribuidas en tres semanas durante septiembre de 2023. Específicamente, se asignaron 2 h pedagógicas de cada asignatura a la semana para que los estudiantes llevaran a cabo las tareas y actividades que corresponden al desarrollo del ABP. La primera hora pedagógica consistió en una introducción para todos los estudiantes del nivel, donde, a través de una

presentación, se les explicó en qué consiste el proyecto, la pregunta orientadora y las evaluaciones formativas y sumativas del proyecto (ver Anexo F).

A través del proyecto los estudiantes deberán responder la siguiente pregunta orientadora: *¿Qué consecuencias tienen los recientes cambios atmosféricos sobre los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas chilenos?* Para lograrlo, cada semana los grupos de estudiantes entregaron un avance del desarrollo de habilidades de investigación, toma de decisiones, resolución de problemas y creatividad, los que fueron evaluados formativamente mediante listas de cotejo y escalas de apreciación. A saber:

- *Árbol del problema.* Los estudiantes recopilan datos sobre las causas de los cambios en la atmósfera y sus efectos sobre los ecosistemas chilenos. De esta manera, seleccionaron un aspecto específico que permitió diseñar un modelo que dio respuesta a la pregunta orientadora.
- *Lluvia de ideas.* Cada grupo presentó distintas maneras de modelar y explicar el fenómeno atmosférico seleccionado y sus consecuencias sobre los ecosistemas.
- *Borrador del producto.* Los estudiantes entregaron un afiche o póster donde se explicaron causas y consecuencias del fenómeno estudiado y una descripción del modelo que crearon para explicarlo.

Al finalizar la confección del modelo, los estudiantes realizaron una presentación oral frente a los estudiantes del mismo nivel y a las profesoras de los tres ejes de ciencias naturales donde dieron una respuesta a la pregunta orientadora, a través de la explicación del modelo creado. Esta instancia correspondió a una evaluación sumativa por medio de la aplicación de una rúbrica analítica (ver Anexo G) que permitió evaluar el logro de conocimientos conceptuales y el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior.

Luego, se entregó una retroalimentación a cada estudiante sobre su desempeño durante la ejecución del ABP y durante la presentación oral, dando la posibilidad de hacer

los cambios necesarios para mejorar el producto y hacer una segunda presentación, esta vez en el Día de la Ciencia organizado por el Departamento de Ciencias, donde se invitó a toda la comunidad escolar a observar los modelos y a participar de las presentaciones de cada grupo. Finalmente, los estudiantes completaron una autoevaluación a partir de una escala de apreciación, como cierre del proceso, fomentando la metacognición (ver Anexo H). La Tabla 3 presenta el detalle de las actividades descritas anteriormente.

Tabla 3. *Actividades planificadas durante el plan de intervención.*

Fecha	Actividades	Actores	Responsables
30-ago	Presentación ABP	Alumnos Profesores asignatura	Profesores asignatura
04-27 sept	Implementación ABP	Alumnos Profesores asignatura	Alumnos Profesores asignatura
29-sept	Presentación de proyectos Evaluación sumativa	Alumnos Profesores asignatura	Profesores asignatura
9-13 oct	Autoevaluación	Alumnos	Profesores asignatura
30-3 nov	Retroalimentación	Alumnos Profesores asignatura	Profesores asignatura
6-10 nov	Preparación Science Day	Alumnos Profesores asignatura	Alumnos Profesores asignatura
13-nov	Presentación Science Day	Alumnos	Alumnos Profesores asignatura
14-17 nov	Retroalimentación Coevaluación	Alumnos Profesores asignatura	Alumnos Profesores asignatura
27-1 dic	Focus group	Alumnos	
04-dic	Cuestionario Prof. Asignatura Cuestionario coordinador	Profesores Coordinador	

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Participantes

Los participantes de esta investigación-acción corresponde a, por una parte, 64 alumnos de I° año medio que se subdividen en tres cursos. Se conformaron grupos pequeños entre 4 a 5 integrantes, donde cada grupo tuvo la oportunidad de desarrollar su

proyecto. Esta intervención permitió que los estudiantes potenciaron sus capacidades y profundizaran sus aprendizajes en ciencias (Barrera, 2022).

Por otra parte, esta intervención tiene la potencialidad de beneficiar la práctica docente de las profesoras de ciencias al permitir el trabajo interdisciplinario y el trabajo colaborativo entre ellas. De esta manera, se facilitó la didáctica y enseñanza de habilidades y conceptos científicos, favoreciendo la adquisición y transferencia de saberes entre asignaturas, integradamente.

5.2.5 Análisis de factibilidad del plan de intervención

El plan de intervención descrito fue factible de realizar a nivel técnico, operativo y económico. El plan de intervención es viable, ya que la coordinación académica del establecimiento educativo ha llevado a cabo instancias de capacitación docente en relación con la metodología, implementación y evaluación del Aprendizaje Basado en Proyecto. Además, los estudiantes han tenido la experiencia de trabajar esta metodología en otras asignaturas. También fue posible llevar a cabo esta intervención ya que, la coordinación académica ha asignado horas pedagógicas para planificar e implementar trabajos grupales entre los estudiantes en las tres asignaturas científicas y existe la infraestructura y espacio físico adecuado para el trabajo grupal ya que están a disposición materiales y recursos de laboratorio para desarrollar los proyectos. Finalmente, la intervención es viable, ya que no se requieren recursos adicionales a los que ya existen en el establecimiento educativo para su implementación.

Por su parte, en el establecimiento educativo, existen elementos que facilitan la implementación del plan de intervención propuesto, tales como: el apoyo de la coordinación académica para llevar a cabo prácticas innovadoras que potencien el desarrollo de habilidades entre los estudiantes. Por el contrario, algunos elementos obstaculizadores y que es necesario tener en consideración son el escaso tiempo disponible

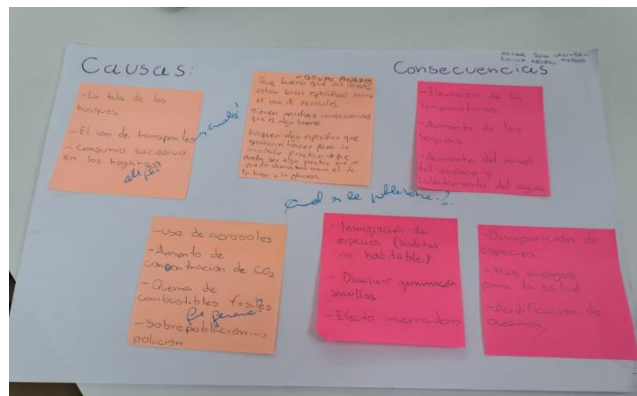
para el trabajo colaborativo entre las profesoras para planificar, impartir y evaluar en conjunto el Aprendizaje Basado en Proyectos; la resistencia de algunos estudiantes frente a trabajos grupales y la dificultad que manifiestan en cuanto a la distribución de tareas y compromiso de los compañeros de grupo por cumplir con las tareas asignadas; y la dificultad para unificar los temas y contenidos entre las tres asignaturas científicas.

5.3 Implementación del plan de intervención

La implementación del plan de intervención comenzó, según lo planificado, con una instancia previa al inicio del Aprendizaje Basado en Proyectos, donde se reunió a todos los estudiantes del nivel y se les explicó la metodología, se presentó la Gran Idea de la Ciencia y la pregunta que orienta el proyecto, se presentó la rúbrica de evaluación y se crearon los grupos de trabajo.

Una vez entregada la información general y organizados los grupos de trabajo, se llevaron a cabo las actividades de la primera semana, las cuales consistieron en la recopilación de datos sobre causas y consecuencias de los cambios en la atmósfera y la organización de los datos recopilados, a través de la confección de un árbol de problema (ver Anexo I). En la Figura 3 se muestra uno de los trabajos que realizaron los estudiantes en esta etapa.

Figura 3. Evidencia del “árbol del problema” creado por un grupo de estudiantes.



Durante la segunda semana, los estudiantes seleccionaron uno de los efectos que tienen los cambios atmosféricos sobre los ecosistemas para ser representado mediante un modelo. Esta etapa implica la selección del fenómeno, la selección de materiales, el diseño del modelo y la asignación de roles entre los integrantes del grupo.

Una vez diseñado el modelo, durante la tercera semana, los estudiantes confeccionaron el modelo y evaluaron su diseño, para tomar decisiones que permitieron perfeccionarlo. Además, crearon un póster explicativo del fenómeno y del modelo para acompañar la presentación oral.

Finalmente, la última clase de esta etapa, cada grupo presentó oralmente y en vivo su modelo a las profesoras de biología, química y física y a los estudiantes del nivel (ver Anexo J).

Durante las semanas siguientes fue necesario agregar 4 horas pedagógicas a la planificación inicial para que los estudiantes llevaran a cabo un proceso de retroalimentación y metacognición con el propósito de evaluar su desempeño en el proyecto y mejorar el producto para presentarlo frente a la comunidad escolar durante el Día de las Ciencias. Este proceso consistió en la aplicación de una pauta de autoevaluación con el objetivo de fomentar el desarrollo del pensamiento metacognitivo y facilitar la oportunidad de que cada estudiante logre identificar sus fortalezas y áreas de mejora en relación con el proyecto desarrollado. El Día de las Ciencias fue una instancia que se llevó a cabo durante noviembre de 2023 y fue organizada por el Departamento de Ciencias con el objetivo de crear un espacio para acercar el conocimiento científico a la comunidad y dar a conocer los proyectos que se han desarrollado en cada nivel. La Figura 4 corresponde a la presentación final en el Día de las Ciencias donde se presentó a la comunidad escolar los productos del proyecto.

Figura 4. *Presentación final en el Día de las Ciencias.*



5.4 Reflexión y evaluación

El plan de intervención diseñado en esta investigación-acción fue implementado siguiendo la planificación propuesta, sin necesidad de realizar cambios importantes durante el proceso. La planificación y los elementos facilitadores del contexto permitieron que se cumpliera a cabalidad cada etapa del plan de intervención dentro de los plazos previstos. La tabla 4 resume el cumplimiento de las etapas de la planificación del plan de intervención.

Tabla 4. *Nivel de cumplimiento del plan de intervención*

Etapa	Logrado
Planificación y diseño del ABP	SÍ
Desarrollo del ABP	SÍ
Evaluación educativa del APB	SÍ
Recogida de datos para analizar el plan	SÍ

Fuente: Elaboración propia

De la misma manera, los propósitos de la intervención fueron igualmente logrados, ya que cada etapa de la intervención se relaciona con uno o más de estos propósitos. Así,

es posible observar que tanto el propósito general como los específicos pudieron ser abordados dentro del desarrollo e implantación del plan.

Algunos elementos emergentes que se presentaron durante la implementación del plan se relacionan, principalmente, con las etapas previas a la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos, en específico en lo que respecta al trabajo colaborativo entre las profesoras y el tiempo que requirió planificar y diseñar el proyecto. Fue necesario el apoyo del coordinador del departamento para aclarar dudas y definir dentro del plazo las características del ABP. A pesar de lo anterior, las sesiones y evaluaciones del Aprendizaje Basado en Proyectos se lograron llevar a cabo en los plazos y con las actividades planificadas.

Otro elemento emergente que fue necesario atender durante la implementación del plan fue la disposición negativa y desmotivación del grupo de estudiantes frente al proyecto, principalmente, asociado al trabajo en grupos y la distribución de tareas. Las profesoras de las asignaturas científicas fueron mediadoras y guías para la resolución de conflictos y desafíos que presentaron algunos grupos en relación a este aspecto. De este modo, fue posible que todos los grupos pudieran finalizar y presentar sus proyectos dentro del plazo establecido.

La evaluación de la intervención se realizó con el fin de identificar los resultados que generó el plan de intervención. Para llevar a cabo esta evaluación, se evaluó el logro de los propósitos específicos del plan de intervención, a través de los instrumentos de recogida de datos para examinar, entre los actores de la intervención, la percepción sobre la implementación del ABP y analizar el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior entre los estudiantes.

VI. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

6.1 Resultados de la intervención

Una vez implementado el plan de intervención, se aplicaron instrumentos de recogida de datos, a saber, cuestionario a las profesoras de asignaturas científicas, focus group a estudiantes y análisis de registro documental (evaluaciones formativas del ABP). A continuación, se detallan los resultados según los propósitos específicos de la intervención.

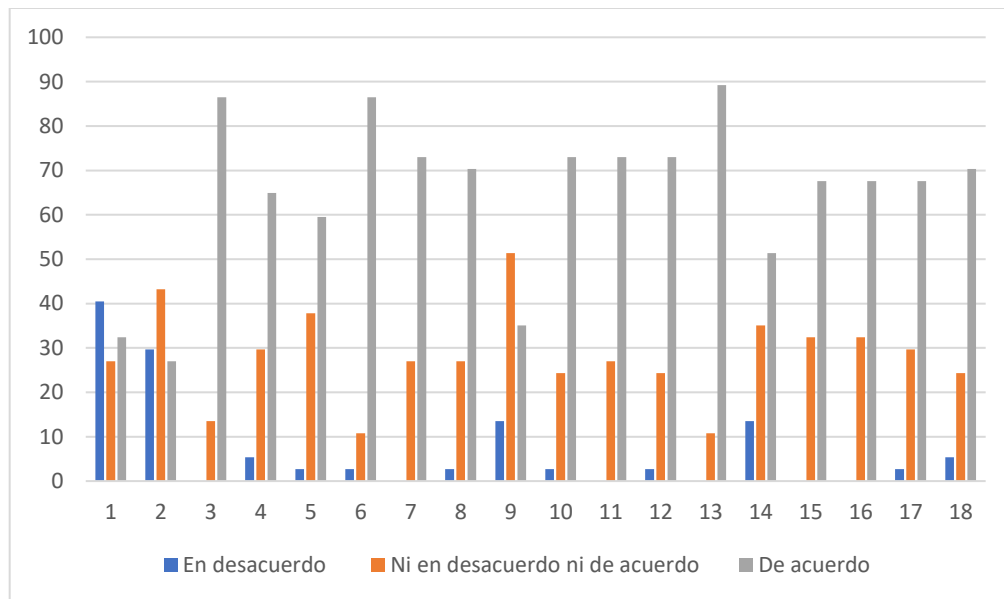
6.1.1 Favorecer el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y metacognitivo

Para evaluar el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y metacognitivo se analizaron, por una parte, los resultados obtenidos de la pauta de autoevaluación completada por cada estudiante y así se identificó el nivel que han alcanzado los estudiantes para reflexionar sobre su propio aprendizaje, estrategias que les han permitido alcanzar los objetivos, fortalezas que presentan para llevar a cabo un proyecto y áreas a mejorar tanto académicas como procedimentales y actitudinales. Por otra parte, a partir de la aplicación de instrumentos conversacionales de recogida de datos como es el focus group, se pudo identificar las dimensiones de argumentación, razonamiento y resolución de problemas que se relacionan con el pensamiento crítico.

El análisis de los resultados obtenidos a partir del instrumento de autoevaluación permitió identificar que este fue contestado por el 100% de los estudiantes partícipes del proyecto de intervención. Los resultados muestran que, en general, los estudiantes son capaces de reconocer sus fortalezas y debilidades en cuanto al desempeño actitudinal, procedimental y conceptual. Las áreas que muestran un mayor porcentaje de respuestas favorables se vinculan con el uso del conocimiento y con el cumplimiento de las tareas y plazos durante la ejecución del proyecto. También, destaca un alto porcentaje de

respuestas favorables relacionadas con la actitud hacia el trabajo grupal, por ejemplo, *considero que mi participación en el grupo fue un aporte para el desarrollo exitoso de este y escuché respetuosamente las ideas de mis compañeros de grupo*. Por otra parte, los porcentajes más altos entre las respuestas desfavorables se relacionan con la motivación, planificación y organización previa al inicio del proyecto. La Figura 5 presenta los resultados para cada indicador:

Figura 5. Resultados de autoevaluación aplicada a estudiantes.¹



Fuente: Elaboración propia

¹ Descriptores de la autoevaluación aplicada a estudiantes:

1. Cuando comencé a desarrollar el proyecto tenía claro lo que debía lograr. 2. Antes de iniciar el proyecto tenía claro las etapas y los recursos que debía utilizar para desarrollarlo. 3. Recopilé la información y recursos constantemente para finalizar el proyecto. 4. Planifiqué el desarrollo del proyecto según el objetivo que debíamos lograr. 5. Fui capaz de descomponer en problemas pequeños los desafíos que se presentaron. 6. Fui capaz de finalizar las tareas parciales (árbol del problema, lluvia de ideas) en el tiempo asignado. 7. Busqué diferentes soluciones para enfrentar los desafíos que se presentaron durante el desarrollo del proyecto. 8. Considero que cuento con las competencias necesarias para realizar exitosamente el proyecto. 9. Mi motivación hacia el proyecto contribuyó al resultado exitoso de este. 10. Reconozco y manejo mis emociones, lo que me permite abordar de manera favorable la tarea. 11. Considero que mi participación en el grupo fue un aporte para el desarrollo exitoso de este. 12. Logré comunicar con claridad mis ideas para el desarrollo del proyecto. 13. Escuché respetuosamente las ideas de mis compañeros de grupo. 14. Considero que los aprendizajes alcanzados me permiten comprender la relación entre los factores químicos, físicos y biológicos de la biosfera. 15. Fui capaz de reconocer las dificultades que se presentaron durante el desarrollo del proyecto. 16. Fui capaz de proponer y tomar decisiones que permitieron solucionar los problemas que se presentaron. 17. Considero que soy capaz de explicar los fenómenos científicos presentados en el proyecto. 18. Conozco el uso de fuentes y de recolección de información.

Por otra parte, a partir del análisis de respuestas otorgadas por el grupo de estudiantes que participó del focus group, fue posible observar el desarrollo de las habilidades de reflexión, argumentación, metacognición y resolución de problemas que se relaciona con el pensamiento crítico. A continuación, se presenta la Tabla 5 que ejemplifica algunos comentarios de los estudiantes y que ilustran el desarrollo de estas habilidades.

Tabla 5. *Unidades de análisis a partir de la aplicación de focus group a estudiantes.*

DIMENSIÓN	UNIDAD DE ANÁLISIS	INTERPRETACIÓN
Reflexión	<p>me tocó un grupo de compañeros que no necesariamente conozco como en profundidad, fue... había mucha más fricción de lo que pensé para hacer que todos trabajáramos lo mismo por igual, pero se logró. Eh, creo que ese es uno de los mayores desafíos de trabajar en estos trabajos, porque si fuera un ABP individual, se pierde esa parte del desafío que es tener que interactuar con otras personas, coordinar y que todos estén a la par porque al final el, el trabajo no va a salir tan bien si solo lo hace una persona o, o sea, va a limitarse por la persona que tiene la menor capacidad.</p> <p>en específico de este ABP, podemos haber utilizado mucho mejor, o sea habríamos, habría sido una, un beneficio haber tenido como instrucciones, tal vez no tan, no más claras porque en algunos casos se sentían limitantes, por ejemplo, el tema de ir muy secuencialmente clase por clase, haciendo cierta cosa. Algunas clases nos sobraban mucho tiempo, algunas clases no faltaba tiempo. Creo que ahí se pudo haber usado más libertad. En, como ¿más específicamente las instrucciones del trabajo en sí? Eh, creo que tal vez no quedó tan claro cuando estábamos entrando al proyecto. ¿Qué era lo que teníamos que hacer o cómo iba a hacer?</p>	<p>Estos comentarios muestran la capacidad de describir la experiencia del ABP, tanto hechos como emociones, y evaluar cómo la vivieron, qué podrían haber hecho diferente y sugerir mejoras, demostrando la capacidad de reflexionar.</p>
Argumentación	<p>como a más del 80% no le gusta trabajar en equipo, es muy necesario porque por ejemplo en todos los equipos tú no puede hacer todo, porque más adelante, en la realidad todavía va a ser mucho más específico. Entonces, por ejemplo, eres un físico, entonces si vas a estudiar algo, necesitas un químico, necesitas un biólogo, necesitas un ingeniero, no sé cuantito y tú no puedes hacer todo entonces este es un ambiente ya menos profesional, en parte porque está la gente floja que no le importa botar la materia y está la gente que tiene que hacer todo el trabajo, pero más adelante va a ser muy útil porque aprender a trabajar en equipo por la fuerza, luego no va a tener que ser por la fuerza, porque cada persona está haciendo lo que le apasiona el químico con el que trabajas, obviamente le va a gustar la química y así cada uno va a saber lo que hace y lo hace. ¿Entonces eh? Esto ya es mucho más difícil que lo que va</p>	<p>En este comentario se puede observar cómo el estudiante entrega una opinión respecto de la importancia de trabajar en equipo y utiliza ejemplos y analogías para argumentar y luego sintetizar su punto de vista.</p>

a ser después, porque después ya cada uno, como en su fuerte y ya habiendo pasado por la Universidad y los estudios, ya va a ser mucho más fácil liderar un equipo que sabes que se toman las cosas en serio

Metacognición	<p>luego yo estoy yo que soy muy hiperactiva y estoy en cualquier lado y pero trabajando, pero necesito caminar y hacer otras cosas, porque si no no puedo, pero sí aprendí a trabajar en equipo</p> <p>Y luego, luego lo terminé amando porque aprendí demasiado, bueno, de las ciencias me gustó relacionar mucho</p> <p>me gustó, porque como que aprendí, o sea más bien no aprendí, pero como que logré visualizar que las tres ciencias se conectan como que todas tienen un poco de cada una y yo le preguntaba a alguna miss, eh, como cosas y a veces le iba a preguntar otra cosa que no era como no estaba muy conectada al tema, le iba a preguntar a la miss C de química y, y como que me decían lo mismo en diferentes palabras, entonces era como estaba conectada y así también como que aprendí muchas cosas también como del día a día</p>	<p>A partir de los comentarios que se presentan, se puede observar cómo los estudiantes reflexionan en torno a su propio desempeño, debilidades y fortalezas. También, describen nuevos aprendizajes y cómo pudieron profundizar en la comprensión de las ciencias naturales.</p>
Resolución de problemas	<p>antes no como como dijo la C no había comunicación, había mucha procrastinación, demasiada, había cosas que un día estábamos así “no es que no llevamos nada” y sí llevamos, pero, pues pensábamos que no porque por ejemplo yo le preguntaba a L y L ya tenía como toda la infografía, y, y estábamos con mis compañeros y yo así de “¿qué estamos haciendo?” o pero, pero es porque procrastinábamos demasiado, no nos hablábamos, o sea, a veces ni nos hablábamos, y cuando pasó lo que tuvo que pasar como que ahí empezó, empezamos a tener una comunicación increíble, nos hablábamos todo el tiempo, tenemos llamadas, o nos organizamos muy bien, damos plan de que “OK, mañana tenemos biología y nos van a dar esa hora de lo que nos dijo la miss B, esta hora vamos a completar tal tal tal, si en una de estas y en si pasa un caso de que no podemos completar tal tú haces esta y yo hago esta parte y eso. Y siempre terminábamos mucho más tranquilos de los, de lo de, de cómo estaban los demás grupos. Hubo momento de hasta estábamos viendo cualquier video en youtube mientras trabajábamos porque íbamos demasiado bien por después de lo que pasó.</p> <p>Como dije antes, nosotros tuvimos varios problemas de comunicación, pero al final, la presentación y como un poco los días antes, como que logramos conectar y como, hablar todo lo que no habíamos hablado. Eeeh, y tomándome un poco lo de la A, creo que con, con el ABP como que logramos desarrollar habilidades de trabajo en grupo, aunque a algunos no les guste, eh, como logramos desarrollar como esta capacidad de conectar con, conectar con personas, y como poder eh llevar a cabo un proyecto que al final a todos nos sirve, ya sea para la vida o para la ciencia.</p>	<p>En estos comentarios los estudiantes describen situaciones de conflicto o desafíos que debieron enfrentar como equipo, buscando soluciones que permitieran avanzar en el proyecto y lograr el objetivo. Debieron aplicar la capacidad de dialogo para llegar a acuerdos y superar los desafíos.</p>

en mi caso, precisamente por esta electividad, logré ocupar mis conocimientos previos de programación y de cosas para hacer un modelo que al final terminó sirviendo mucho porque no teníamos idea de qué podríamos hacer y las cosas que queríamos como hacer como experimento físico era muy complicado, o sea, claro, lo pudimos haber hecho, pero con mucho tiempo más, entonces eso habilitó mucha, no sé, fue súper útil.

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Examinar la percepción sobre la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos

A partir del focus group, se interpreta, en general, que la percepción de los estudiantes en relación con la implementación del trabajo interdisciplinario a través del Aprendizaje Basado en Proyectos es positiva y que permitió desarrollar habilidades como el trabajo en equipo y la resolución de problemas. Las respuestas de los estudiantes se transcribieron para su análisis detallado y se organizaron según cada dimensión de la Técnica de Revisión Activa: hechos, emociones, descubrimientos y futuro (ver Anexo K).

Según el análisis de las respuestas de los estudiantes, estos reconocen enfrentar desafíos como la comunicación entre los integrantes del grupo, el diseño de un modelo que explique un fenómeno atmosférico, la asignación de roles y el manejo del tiempo. Lo anterior se puede observar en comentarios como: *había mucha más fricción de lo que pensé para hacer que todos trabajáramos lo mismo por igual / lo que más nos costó a nosotros fue el tema de como la comunicación y eso hizo que nos estresáramos y que termináramos como justo con todo lo de la maqueta / nuestro, como desafío más grande, era como organizarnos, así como grupo, y también cómo hacer el experimento*. Estos desafíos evidenciaron la necesidad de analizar el desempeño individual y grupal para buscar soluciones y que, como grupo, pudieran cumplir con el proyecto y sus plazos.

Con respecto a la interdisciplinariedad de los ejes de ciencias naturales, los estudiantes refieren que fue, inicialmente, una fuente de estrés y confusión, principalmente

relacionado con las instrucciones e indicaciones de las profesoras que, en ocasiones, eran contradictorias, lo que se evidencia en comentarios como: *le preguntamos a una profesora, nos decían algo, lo hacíamos y, de ahí terminamos muy encima porque estábamos, porque nos iban cambiando las cosas de una con la otra / porque a veces llegaba una profesora y te decía, haz esto y luego venía la otra y decía, no, haz esto.*

A pesar de lo anterior, los estudiantes destacan el valor de la transferencia de conceptos y de habilidades científicas entre los tres ejes para facilitar la comprensión de los fenómenos naturales y sus implicancias en la vida cotidiana, en comentarios como, por ejemplo, *logré visualizar que las tres ciencias se conectan, como que todas tienen un poco de cada una / lo que más me gustó del problema que elegimos, que le puedo decir a M “oye, ¿sabías que hay otra forma de contaminar el mar?” Sí y viene por este fenómeno raro.*

Los estudiantes valoran también este tipo de metodologías y enfoques curriculares como estrategias de preparación para la vida adulta y laboral en la que los desafíos y tareas no se presentan de forma fragmentada, sino que es necesario una mirada integral de todas las áreas de desarrollo para encontrar soluciones innovadoras y eficaces. Esto se evidencia en comentarios como: *lo que saqué, más del ABP fue como en sí como experiencia, porque cuando nosotros estemos como ya trabajando en sí, nos va a tocar trabajar con personas que no nos gusta trabajar / cuando tú trabajas en equipo, yo creo que puedes conseguir un resultado como mucho más como impresionante.*

A continuación, la Figura 6 presenta un esquema que organiza los resultados e ideas más relevantes obtenidas a partir del focus group.

Figura 6. Ideas principales obtenidas a partir del Focus Group a estudiantes.



Fuente: Elaboración propia

Al analizar las respuestas de las preguntas abiertas del cuestionario aplicado a las profesoras de ciencias naturales, es posible identificar que el enfoque interdisciplinario a través del Aprendizaje Basado en Proyectos permitió ampliar la comprensión y la visión de los estudiantes al abordar las problemáticas desde múltiples perspectivas científicas, fomentando así un aprendizaje completo y significativo. Lo anterior favoreció, a su vez, el desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior al aplicar el método científico en el diseño y ejecución del proyecto, centrándose en el análisis y la resolución de problemas mediante una organización por etapas y la experimentación, lo que les permitió llegar a conclusiones racionales y acordes a su propuesta.

Las profesoras percibieron que la elaboración de proyectos promovió el desarrollo de habilidades sociales como la integración, el reconocimiento entre pares y el liderazgo,

ya que los alumnos trabajaron en colaboración para alcanzar un resultado común. Por ejemplo, en la Tabla 6 se observa que las unidades de análisis 6.1 y 6.2 hacen referencia al trabajo colaborativo y desarrollo de habilidades interpersonales para lograr el objetivo del proyecto.

Con respecto a la metacognición, se puede observar en las unidades de análisis 7.2 y 7.4 las profesoras comentan que el Aprendizaje Basado en Proyectos favoreció la autonomía de los estudiantes, guiada por las docentes. Aunque al principio presentaron dificultades, los estudiantes encontraron soluciones a los desafíos, gestionaron los tiempos y aprendieron de manera reflexiva, desarrollando habilidades constantemente.

A continuación, en la Tabla 6 se detalla la información entregada por las profesoras según dimensiones y unidades de análisis relevantes para conocer su percepción respecto del proyecto de intervención.

Tabla 6. *Unidades de análisis de cuestionario aplicado a profesoras de ciencias.*

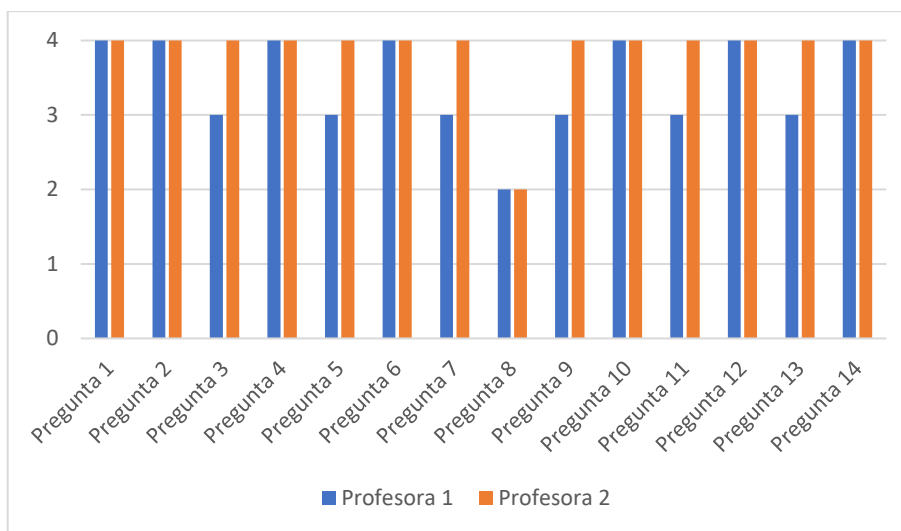
DIMENSIÓN	UNIDADES DE ANÁLISIS
Integración interdisciplinaria y ABP	1.1 Todas las problemáticas las abordaron desde los puntos de vista de las 3 asignaturas científicas focalizándose más en 1 o 2 de ellas.
	1.2 El ABP realizado involucró las tres ciencias debido a que la pregunta guía utilizada permitía abarcar la problemática desde los aspectos biológicos, químicos y físicos.
	1.3 El estudio de las ciencias en conjunto lleva a un aprendizaje íntegro y no parcelado donde no se vinculen conceptos o habilidades.
	1.4 El enfoque interdisciplinario aproxima a los estudiantes al trabajo científico, ya que el conocimiento científico es un constructo colaborativo.
	1.5 El trabajar un proyecto amplía tu visión frente a una problemática ya que se analiza desde varias perspectivas (interdisciplinariamente).
	1.6 El enfoque interdisciplinario permite a los estudiantes una visión global, lo que favorece absolutamente el aprendizaje significativo y la profundización en las diferentes áreas del conocimiento.
Coordinación entre docentes	2.1 Para que exista una muy buena coordinación se le debe asignar tiempo para planificar, llevar a cabo los ABP y luego evaluar. En nuestro caso nos faltó tiempo para coordinar todo esto.
	2.2 Durante todo el proyecto mantuvimos comunicación directa y trabajamos en conjunto.
	2.3 Sí, pero con más tiempo tanto para la planificación como para la ejecución.

Aplicación futura del ABP	2.4 Lo volvería a aplicar ya que de esto se aproxima en gran medida al trabajo científico.
Comprensión de conceptos disciplinares	3.1 Mediante sus proyectos, los alumnos se dieron cuenta de que el tema no les era ajeno y que podía aportar con pequeñas acciones generando cambios.
	3.2 De acuerdo al manejo logrado por los estudiantes en las presentaciones, considero que lograron comprender los conceptos de una manera concreta.
	3.3 El tema inicial era muy amplio, poco tangible para ellos, por lo cual les costó mucho llevarlo a situaciones cotidianas.
	3.4 Mi respuesta se fundamenta en que pueden aplicar lo aprendido a situaciones reales pero las soluciones solo son una propuesta.
Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico	4.1 La organización por etapas de su trabajo ayudó a focalizarse en el análisis generando una conclusión racional acorde a su propuesta.
	4.2 Al realizar un experimento, las habilidades científicas fueron demostradas y aplicadas en el diseño y ejecución del proyecto.
	4.3 Para la resolución de problemas los alumnos centraron su trabajo en el desarrollo del método científico considerando una de las ciencias como la base sin dejar de lado las otras 2.
	4.4 La experimentación en sí involucra la resolución de problemas.
Creatividad en proyectos	5.1 Muchos alumnos trabajaron maquetas con materiales reciclados dándoles un nuevo uso, pero otros se limitaron a copiar modelos ya establecidos aportando muy poca creatividad.
	5.2 Cada uno de los grupos abordó las problemáticas de una manera creativa y concreta, debido a que tenían que realizar un experimento.
Trabajo colaborativo	6.1 Los alumnos aprendieron a desarrollar habilidades sociales de integración, reconocimiento entre pares, liderazgo, etc.
	6.2 La elaboración de un proyecto propicia el trabajo colaborativo, ya que el grupo debe llegar a un resultado común.
Desarrollo de habilidades metacognitivas	7.1 En un comienzo costó bastante desarrollar autonomía ya que no están acostumbrados, pero de a poco fueron solo buscando las soluciones a su problemática.
	7.2 En el aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes trabajan de manera autónoma pero guiados por el docente.
	7.3 Algunos de nuestros estudiantes no comprendieron el objetivo del trabajo y solo lo visualizaron como una nota más, les costó aprender a manejar los tiempos de trabajo.
	7.4 En general los estudiantes fueron capaces de enfrentar los desafíos y encontrar una forma de solucionarlos.
	7.5 El trabajar un ABP ayuda a los estudiantes a procesar y retener la información mediante el autorreconocimiento y la reflexión.
	7.6 Este tipo de aprendizaje propicia el desarrollo de habilidades ya que deben permanentemente evaluar los resultados del proyecto.

Por su parte, el análisis de los resultados del cuestionario contestado por las profesoras de ciencias permite complementar las respuestas entregadas por ellas en las preguntas abiertas y confirmar los resultados presentados. La Figura 7 muestra los

resultados en los que cada profesora debía marcar su actitud hacia cada pregunta, donde 0 corresponde a *en ninguna medida* y 4 corresponde a *en gran medida*.

Figura 7. Resultados de cuestionario aplicado a profesoras de ciencias naturales.²



En general, la mayoría de los indicadores presentan respuestas favorables (entre 3 y 4 puntos) respecto de la contribución del trabajo interdisciplinario al desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior. La pregunta con la respuesta más baja corresponde a *¿En qué medida los estudiantes adquirieron la capacidad de aplicar lo*

² Preguntas del cuestionario aplicado a las profesoras de ciencias:

Pregunt 1: ¿En qué medida hubo una integración interdisciplinaria en el proyecto que llevaron a cabo los estudiantes? **Pregunt 2:** ¿En qué medida es relevante el enfoque interdisciplinario para la preparación educativa/científica de los estudiantes? **Pregunt 3:** ¿En qué medida se manifestó una coordinación efectiva entre los docentes implicados durante la implementación del proyecto? **Pregunt 4:** ¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Proyectos puede fomentar el aprendizaje interdisciplinario? **Pregunt 5:** ¿En qué medida volverías a aplicar una metodología como el Aprendizaje Basado en Proyectos para fomentar el trabajo interdisciplinario? **Pregunt 6:** ¿En qué medida el proyecto ayudó a los estudiantes a comprender mejor los conceptos disciplinares relacionados con el efecto de los cambios atmosféricos sobre el ecosistema? **Pregunt 7:** ¿En qué medida se manifestó la creatividad en los proyectos realizados por los estudiantes? **Pregunt 8:** ¿En qué medida los estudiantes adquirieron la capacidad de aplicar lo aprendido en el proyecto a situaciones reales? **Pregunt 9:** ¿En qué medida el trabajo interdisciplinario influyó en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes? **Pregunt 10:** ¿En qué medida se relacionó el trabajo interdisciplinario con el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en los estudiantes? **Pregunt 11:** ¿En qué medida consideras que el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos fomentó la autonomía de los estudiantes? **Pregunt 12:** ¿En qué medida se relacionó el Aprendizaje Basado en Proyectos con el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes? **Pregunt 13:** ¿En qué medida se manifestó la adaptabilidad en los estudiantes para enfrentar los desafíos que surgieron durante el proyecto? **Pregunt 14:** ¿En qué medida consideras que el proyecto contribuyó al desarrollo del trabajo colaborativo entre los estudiantes?

aprendido en el proyecto a situaciones reales?, a la que se le asignó 2 puntos. Al contrastar este resultado con la respuesta a las preguntas abiertas, se puede interpretar que las profesoras consideran que el tema seleccionado para abordar el ABP fue muy amplio y que, para desarrollar el producto debían acotarlo a un aspecto específico, lo que se evidencia en las siguientes afirmaciones: *“El tema inicial era muy amplio, poco tangible para ellos, por lo cual les costó mucho llevarlo a situaciones cotidianas”* (profesora de química) y *“Mi respuesta se fundamenta en que pueden aplicar lo aprendido a situaciones reales pero las soluciones solo son una propuesta”* (profesora de física).

Los resultados de esta intervención, obtenidos a partir del análisis de evaluaciones formativas, encuestas y grupos focales, permite dar cuenta de la contribución del trabajo interdisciplinario entre los tres ejes de ciencias naturales y de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos sobre el desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior. Los datos obtenidos ilustran cómo, a través de esta intervención, los estudiantes lograron poner en práctica y profundizar, no solo la comprensión de fenómenos naturales y conceptos de las ciencias, si no también, habilidades fundamentales para la formación de personas integrales, capaces de relacionarse con pares, de reflexionar sobre su propio desempeño y proponer soluciones creativas.

6.2 Conclusiones

A partir del análisis de los resultados obtenidos al finalizar el plan de intervención, es posible dar respuesta a la pregunta de investigación: *¿Cómo contribuye el trabajo interdisciplinario de las ciencias naturales al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior en estudiantes de I° año medio mediante la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos?* De este modo, se puede dar respuesta a la pregunta de investigación concluyendo que el trabajo interdisciplinario de las ciencias naturales a través del Aprendizaje Basado en Proyectos contribuye positivamente al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, detallándose a continuación.

Es posible reconocer que los estudiantes desarrollaron la capacidad de identificar sus fortalezas y debilidades en relación al desempeño demostrado durante el transcurso del Aprendizaje Basado en Proyectos, destacando el uso del conocimiento que lograron, la comprensión de fenómenos físicos, químicos y biológicos, la relación entre los tres ejes de las ciencias naturales y la capacidad de analizar, relacionar y transferir conceptos científicos. Notar que, si bien uno de los principales desafíos para los estudiantes fue el trabajo en grupo, la autoevaluación arroja que la percepción personal respecto del desempeño en el trabajo grupal de la mayoría de los estudiantes fue positiva. Esto puede indicar, por una parte, que aún es necesario reforzar la autoevaluación y la reflexión del propio desempeño en el área socioemocional o, por otra parte, que existe una predisposición negativa a este tipo de trabajos, afectando la objetividad y la percepción que se tiene sobre este.

Los resultados de esta investigación-acción permiten observar también que la percepción de los estudiantes respecto a la contribución del proyecto al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior es mayormente positiva, destacando el desarrollo de habilidades como el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la creatividad y la comunicación. Se destaca la importancia del trabajo interdisciplinario para la comprensión de conceptos y su aprendizaje orientado a la vida cotidiana.

En cuanto a la retroalimentación de las profesoras de ciencias naturales, estas destacan que el enfoque interdisciplinario promovido por el Aprendizaje Basado en Proyectos ha ampliado la comprensión de conocimiento científico de los estudiantes y ha favorecido el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, así como también habilidades sociales y metacognitivas. Además, resaltan la autonomía y la capacidad reflexiva de los estudiantes, quienes demostraron enfrentar desafíos de manera efectiva con orientación de dichas docentes.

En consecuencia, una de las proyecciones que se desprenden de esta investigación-acción se relaciona con la posibilidad de generar nuevas instancias de trabajo interdisciplinario, favoreciendo los procesos de enseñanza-aprendizaje de diferentes áreas del conocimiento que pueden resultar complementarias y que se acercan al aprendizaje auténtico y por competencias. Esta experiencia abre la posibilidad de profundizar en la educación STEAM que facilita la integración de distintas disciplinas y favorece el aprendizaje profundo y significativo de los estudiantes, no solo a nivel conceptual, si no procedimental y actitudinal. Asimismo, se desprende de esta investigación-acción la necesidad de profundizar en la predisposición al trabajo en grupo que presentan los estudiantes e indagar en las dificultades que perciben con el propósito de favorecer aún más el desarrollo del trabajo colaborativo, la comunicación y la autorregulación.

Considerando los desafíos que se observaron durante esta investigación-acción, existen espacios de mejora en la implementación de este tipo de innovaciones, tales como el tiempo de planificación del ABP, por tanto, la comunicación y coordinación entre las profesoras de las asignaturas científicas con el fin de facilitar la comprensión de las instrucciones, etapas y objetivos del proyecto por parte de los estudiantes. Se proyecta una revisión de estos aspectos para una futura implementación de este Aprendizaje Basado en Proyectos.

Esta experiencia ha permitido replantear la mirada del currículo entre el equipo docente favoreciendo el enfoque dinámico para responder de forma efectiva a los desafíos que se presentan día a día en el proceso formativo de estudiantes. A partir de esta investigación-acción, ha sido posible proponer una innovación curricular dentro del establecimiento educativo, estimulando la mirada interdisciplinaria de las ciencias y considerando la educación como un proceso dinámico, sujeto a una constante evaluación y que debe responder de forma activa a los cambios individuales, locales, sociales y globales.

REFERENCIAS

- Aberastury, A., y Knobel, M. (1995). *La adolescencia normal*. Editorial Paidós.
- Anderson, L., y Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. Abridged Edition.
- Apipah, I., y Syamsuri Hendrayana, A. (2024). Meta-analysis: The effect of problem-based learning on higher-order thinking skills of Indonesian students. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 22(1), 312–321. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.22.1.1074>
- Barrera, F., Venegas-Muggli, J., y Ibacache, L. (2022). El efecto del Aprendizaje Basado en Proyectos en el rendimiento académico de los estudiantes. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 21(46), 277-291. <http://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n46.2022.015>
- Basilotta, V. (2018). *El valor del aprendizaje basado en proyectos con tecnologías: análisis de prácticas de referencia* [Tesis de Doctorado, Universidad de Salamanca]. <https://www.semanticscholar.org/paper/El-valor-del-aprendizaje-basado-en-proyectos-con-de-G%C3%B3mez-Pablos/c06cfe5a93f6621c29951a710a056c92414b9f2a>
- Chaojing, M. (2015). A Study on Strategies for Cultivating Higher-Order Thinking Skills in Primary and Secondary School Students. *Frontiers in Educational Research*, 6(20), 67-71. DOI: 10.25236/FER.2023.062011

Coll, C. (1991). *Psicología y Currículum*. Editorial Paidós.

Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Revista Aula de Innovación Educativa*, XX(219), 31-36. <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/53975/1/627963.pdf>

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009

Daugherty, M., y Carter, V. (2017). *The Nature of Interdisciplinary STEM Education*. Springer International Handbooks of Education. DOI 10.1007/978-3-319-38889-2_12-1

Elliot, J. (1991). *Action research for educational change*. Open Educational Press.

Establecimiento educacional, (2023). *Reglamento Interno*.

Fadel, C., Bialik, M., y Trilling, B. (2015). *Educación en cuatro dimensiones: Las competencias que los estudiantes necesitan para su realización*. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/Educacion-en-cuatro-dimensiones-Spanish.pdf>

García, C. (2014) La evaluación de habilidades de pensamiento superior. Una mirada a la evaluación en el aula de clase, en el campo de las ciencias naturales. *Revista Lasallista de Investigación*, 11(2), 146-158. <https://www.redalyc.org/pdf/695/69539788017.pdf>


- Greenaway, R. (2015). *Reviewing Skills Training*. <http://www.reviewing.co.uk/index.htm>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- International Baccalaureate Organization, (2023). *Biology guide: First assessment 2025*.
- Jacobs, H. (1989). *Interdisciplinary Curriculum: Design and Implementation*. Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Va. <https://eric.ed.gov/?id=ED316506>
- Johnson, B. (1993). *Teacher as Researcher*. ERIC Digest. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED355205.pdf>
- Katende, E. (2023). Critical Thinking and Higher Education: A Historical, Theoretical and Conceptual Perspective. *Journal of Education and Practice*, 7(8), 19-39. URL/DOI
- Kemmis, S., McTaggart R., y Nixon, R. (2014). *The Action Research Planner Doing Critical Participatory Action Research*. Springer.
- Kokotsaki, D., Menzies, V.J., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19, 267 - 277. https://www.researchgate.net/publication/305517596_Project-based_learning_A_review_of_the_literature
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current directions in Psychological Science*, XX(9), 178-181. DOI:10.1111/1467-8721.00088

- Marzábal, A. (2011). Algunas orientaciones para enseñar ciencias naturales en el marco del nuevo enfoque curricular. *Horizontes Educativos*, 16(2), 57-71. <https://www.redalyc.org/pdf/979/97923680006.pdf>
- Mesa, N., Torres, R., Salvador, R. (2018). La enseñanza-aprendizaje de las ciencias en la Escuela Media. Apuntes para una concepción vygotskiana. *Obutchénie: R. de Didat. E Psic. Pedag.* (2)1, 234-250. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.22.1.1074>
- Ministerio de Educación (2016). *Bases Curriculares 7° básico a 2° medio*, Ministerio de Educación 2015. Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-37136_bases.pdf
- Ministerio de Educación (2019). *Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos*. Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-140166_recurso_pdf.pdf
- Ministerio de Educación (2016). *Programa de Estudio Primero Medio*, Ministerio de Educación 2015. Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-34456_programa.pdf
- Parnis, K., y Hendry, A. (2021). GeoSTEM: “The Urban Mess” Interdisciplinary Learning in a Project based Learning High School Environment. *Geographical Education* (34). URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1328998.pdf>
- Resnick, L. (1987). *Education and learning to think*. National Academy Press. URL: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/1032/education-and-learning-to-think>

- Rivero, E. (s/f) *Técnica de Revisión Activa: Una herramienta para la reflexión sobre la práctica en los establecimientos educacionales del territorio*. Líderes Educativos, Centro de Liderazgo para la Mejora Escolar.
- Wang, HH., Charoenmuang, M., Knobloch, N.A. et al. (2020). Defining interdisciplinary collaboration based on high school teachers' beliefs and practices of STEM integration using a complex designed system. *International Journal of STEM Education* (7)3.
<https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-019-0201-4>
- Zohar, A., (2006). El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: objetivos, medios y resultados de investigación. *Enseñanza de las ciencias*. 24(2), 157-172.
URL: https://www.researchgate.net/publication/39383420_El_pensamiento_de_orden_superior_en_las_clases_de_ciencias_objetivos_medios_y_resultados_de_investigacion

ANEXOS

Anexo A: Consentimientos informados


Universidad del Desarrollo
Facultad de Educación
Magister en Innovación Curricular y Evaluación Educativa

Carta de consentimiento informado para apoderados

Agosto, 2023

Estimado(s) apoderado(s),

Su hijo/a ha sido invitado/a a participar como voluntario/a en una investigación sobre Aprendizaje Basado en Problemas para el desarrollo de habilidades científicas. Se le solicita leer cuidadosamente la siguiente información y, si está de acuerdo con la participación de su hijo/a en esta investigación, firme al final para indicar su consentimiento.

- **Objetivo del estudio:** El objetivo de esta investigación es analizar el desarrollo de las habilidades superiores de los estudiantes a través de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos y del trabajo interdisciplinario entre las asignaturas científicas.
- **Procedimiento de participación de su hijo/a:** La participación de su hijo/a en el estudio implicará responder una encuesta anónima para conocer las percepciones y opiniones de los estudiantes sobre el desarrollo de las habilidades científicas en las asignaturas de biología, química y física. Este cuestionario se realizará en línea, a través de Google Form y no tomará más de 10 minutos.
- **Confidencialidad y anonimato:** Toda la información que su hijo/a proporcione será tratada de manera confidencial. Las respuestas serán anónimas y no se revelará la identidad de su hijo/a en ningún informe o publicación relacionada con la investigación. Solo el investigador/a tendrá acceso a los datos y estos serán utilizados exclusivamente para fines de la investigación.
- Por su parte la investigadora responsable, Beatriz Sprenger Pinedo, se compromete a la confidencialidad señalada y a un especial cuidado en la información e identidad de el/la entrevistado/a.
- Esta investigación cuenta con el respaldo de la Universidad del Desarrollo, patrocinada por Sra. Ana María Jiménez, directora del Magister en Innovación Curricular y Evaluación Educativa.
- **Contacto:** Si tiene alguna pregunta o inquietud durante el estudio, puede comunicarse con el investigador/a al correo msprengerp@udd.cl

Se ruega devolver la presente firmando en señal de autorización a más tardar el viernes 11 de agosto.

Atentamente,
Beatriz Sprenger Pinedo

Confirmando que he leído y comprendido la información proporcionada anteriormente y que autorizo la participación voluntaria de mi hijo/a en la investigación.

Nombre del (la) estudiante: [REDACTED]

Nombre del apoderado: [REDACTED]

Fecha: 11.08.2023

Firma apoderado: [Handwritten Signature]



Universidad del Desarrollo
Facultad de Educación

Magíster en Innovación Curricular y Evaluación Educativa

Carta de consentimiento informado para apoderados

Agosto, 2023

Estimado(s) apoderado(s),

Su hijo/a ha sido invitado/a a participar como voluntario/a en una investigación sobre Aprendizaje Basado en Problemas para el desarrollo de habilidades científicas. Se le solicita leer cuidadosamente la siguiente información y, si está de acuerdo con la participación de su hijo/a en esta investigación, firme al final para indicar su consentimiento.

- Objetivo del estudio: El objetivo de esta investigación es analizar el desarrollo de las habilidades superiores de los estudiantes a través de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos y del trabajo interdisciplinario entre las asignaturas científicas.
- Procedimiento de participación de su hijo/a: La participación de su hijo/a en el estudio implicará responder una encuesta anónima para conocer las percepciones y opiniones de los estudiantes sobre el desarrollo de las habilidades científicas en las asignaturas de biología, química y física. Este cuestionario se realizará en línea, a través de Google Form y no tomará más de 10 minutos.
- Confidencialidad y anonimato: Toda la información que su hijo/a proporcione será tratada de manera confidencial. Las respuestas serán anónimas y no se revelará la identidad de su hijo/a en ningún informe o publicación relacionada con la investigación. Solo el investigador/a tendrá acceso a los datos y estos serán utilizados exclusivamente para fines de la investigación.
- Por su parte la investigadora responsable, Beatriz Sprenger Pinedo, se compromete a la confidencialidad señalada y a un especial cuidado en la información e identidad de el/la entrevistado/a.
- Esta investigación cuenta con el respaldo de la Universidad del Desarrollo, patrocinada por Sra. Ana María Jiménez, directora del Magíster en Innovación Curricular y Evaluación Educativa.
- Contacto: Si tiene alguna pregunta o inquietud durante el estudio, puede comunicarse con el investigador/a al correo msprengerp@udd.cl

Se ruega devolver la presente firmando en señal de autorización a más tardar el viernes 11 de agosto.

Atentamente,
Beatriz Sprenger Pinedo

Confirmando que he leído y comprendido la información proporcionada anteriormente y que autorizo la participación voluntaria de mi hijo/a en la investigación.

Nombre del (la) estudiante:

Nombre del apoderado:

Fecha: 15/08/23

Firma apoderado: *[Firma manuscrita]*



Universidad del Desarrollo
Facultad de Educación

Magister en Innovación Curricular y Evaluación Educativa

Carta de consentimiento informado para profesores

Agosto, 2023

Yo, [Redacted], entiendo que se me ha solicitado participar en el proyecto de investigación desarrollado por María Beatriz Sprenger Pinedo para el ramo Seminario de Intervención del Magister en Innovación Curricular y Evaluación Educativa de la Universidad del Desarrollo que tiene como objetivo analizar el desarrollo de las habilidades superiores de los estudiantes a través de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos y del trabajo interdisciplinario entre las asignaturas científicas. Mi participación es libre y voluntaria, contando con la libertad de retirarme en el momento que lo desee.

He recibido y leído la siguiente información sobre mi participación en este estudio:

- Procedimiento de participación: La participación en el estudio implicará responder una entrevista para conocer las percepciones y opiniones sobre el desarrollo de las habilidades científicas en las asignaturas de biología, química y física. Esta entrevista se realizará de forma presencial y no tomará más de 30 minutos.
- Confidencialidad y anonimato: Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Las respuestas serán anónimas y no se revelará su identidad en ningún informe o publicación relacionada con la investigación. Solo el investigador/a tendrá acceso a los datos y estos serán utilizados exclusivamente para fines de la investigación.
- Por su parte la investigadora responsable, María Beatriz Sprenger Pinedo, se compromete a la confidencialidad señalada y a un especial cuidado en la información e identidad de el/la entrevistado/a.
- Esta investigación cuenta con el respaldo de la Universidad del Desarrollo, patrocinada por Sra. Ana María Jiménez, directora del Magister en Innovación Curricular y Evaluación Educativa.
- Contacto: Si tiene alguna pregunta o inquietud durante el estudio, puede comunicarse con el investigador/a al correo msprengerp@udd.cl

Firma entrevistado/a

Firma entrevistadora



Universidad del Desarrollo
Facultad de Educación

Magister en Innovación Curricular y Evaluación Educativa

Carta de consentimiento informado para profesores

Agosto, 2023

Yo..... entiendo que se me ha solicitado participar en el proyecto de investigación desarrollado por María Beatriz Sprenger Pinedo para el ramo Seminario de Intervención del Magister en Innovación Curricular y Evaluación Educativa de la Universidad del Desarrollo que tiene como objetivo analizar el desarrollo de las habilidades superiores de los estudiantes a través de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos y del trabajo interdisciplinario entre las asignaturas científicas. Mi participación es libre y voluntaria, contando con la libertad de retirarme en el momento que lo desee.

He recibido y leído la siguiente información sobre mi participación en este estudio:

- Procedimiento de participación: La participación en el estudio implicará responder una entrevista para conocer las percepciones y opiniones sobre el desarrollo de las habilidades científicas en las asignaturas de biología, química y física. Esta entrevista se realizará de forma presencial y no tomará más de 30 minutos.
- Confidencialidad y anonimato: Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Las respuestas serán anónimas y no se revelará su identidad en ningún informe o publicación relacionada con la investigación. Solo el investigador/a tendrá acceso a los datos y estos serán utilizados exclusivamente para fines de la investigación.
- Por su parte la investigadora responsable, María Beatriz Sprenger Pinedo, se compromete a la confidencialidad señalada y a un especial cuidado en la información e identidad de el/la entrevistado/a.
- Esta investigación cuenta con el respaldo de la Universidad del Desarrollo, patrocinada por Sra. Ana María Jiménez, directora del Magister en Innovación Curricular y Evaluación Educativa.
- Contacto: Si tiene alguna pregunta o inquietud durante el estudio, puede comunicarse con el investigador/a al correo msprengerp@udd.cl

.....
Firma entrevistado/a

Beatriz Sprenger P.
.....
Firma entrevistadora

Anexo B: Entrevistas Semiestructuradas a profesoras de física y química.

Transcripción Entrevista 1:

Orador 1

Hola, buenas tardes, mi nombre es Beatriz y en primer lugar quiero darte las gracias por acceder a dar esta entrevista y tomarte el tiempo para hacerla. Esta entrevista tiene como objetivo conocer tu percepción sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento superior entre los estudiantes de primero medio, específicamente, en tu asignatura y a partir de lo que has visto en tu clase. Esto está enmarcado en un proceso de investigación-acción que busca comprender la relación entre habilidades de pensamiento superior y la implementación de la metodología del aprendizaje basado en proyectos. Eh, para desarrollar esta entrevista voy a hacer algunas preguntas abiertas para que puedas comentar tus ideas, tus opiniones y desde ahí poder indagar con mayor profundidad en algunos temas, si es que es necesario. Eh, todas tus respuestas y todo este proceso son anónimo y se va a utilizar solamente para fines de esta investigación. ¿Estás de acuerdo?

Orador 2

Sí.

Orador 1

Bien, gracias.

¿En general, cuál es tu percepción o cómo definirías el nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento superior entre los estudiantes de primero medio en tu asignatura, por ejemplo, la capacidad de analizar, de evaluar, de crear? En términos muy generales.

Orador 2

A ver eh bueno, es como todo en la educación ¿no es cierto? Esto es una cosa muy dinámica, por lo tanto, todos los años me enfrente con grupos humanos distintos. Este año en particular, eh, siento que mi grupo de noveno, que es primero medio, está muy desproporcionado este tipo de habilidades, es decir, tengo chicos que lo logran fácilmente, eh, y otros que todavía están recién en desarrollo habilidades de carácter de nivel superior. Mmm, en el caso de mi asignatura en particular, siempre, siempre se les resulta un poco más complejo. Porque, emm, porque ellos hasta octavo año tienen todas las ciencias integradas, por lo tanto, y las tienen en inglés además, entonces les cuesta, además, empezar a traducir, a digerir un poco más el concepto general, ¿no cierto? y en base a eso trabajar estas habilidades.

Orador 1

Perfecto. Y, eh, en términos generales y un poco siguiendo en la misma línea, cuando yo te pregunto sobre la motivación que ellos muestran por aprender, por participar en clases, por la curiosidad en el aspecto de, del desarrollo de las ciencias, ¿cómo lo definirías? ¿qué percepción tienes?

Orador 3

Mira, en general, los chicos todavía están en, en un área, en un, en una época de su vida ¿no es cierto? que son curiosos, por lo tanto, a ellos les gusta el trabajo experimental, o sea, ellos centran y se basan en una experimentación para tratar de desarrollar las habilidades un poquito más superiores de términos de evaluación de, de análisis, etcétera. Eh, la motivación también,

yo creo que hay, hay varias cosas que se conjugan, ¿no es cierto? desde la casa misma, o sea, desde, desde su núcleo cercano, desde sus vivencias personales hasta motivación por esta o en otras áreas, como problemas afectivos que se desarrollan ¿no es cierto? que ya empiezan a desarrollarse en esta edad de la adolescencia más dura.

Orador 1

Y, ¿qué estrategias has utilizado o se podrían utilizar para abordar este, esta situación o esta, como de repente, dificultad como tú dices, propia de la adolescencia, quizás de la motivación o de su...

Orador 2

Yo creo que, un poco, conjugar distintas metodologías, o sea, desde trabajar con herramientas tecnológicas ¿no es cierto? en las cuales vayan mostrando o vayan marcando curiosidad por el aprendizaje en el área de la ciencia, hasta mezclarlas ¿no es cierto? con un poco las más teóricas que se podría decir y combinarla justamente con la experimentación pura. O sea, el trabajo de laboratorio, para mí, o el trabajo en terreno, es esencial para poder abordar este tipo de desmo... o sea, abordarlo desde la motivación, la curiosidad ¿no es cierto? y el desarrollo de habilidades.

Orador 1

Perfecto, super, emmm ¿Y bueno, me imagino que, que la, la respuesta a esta pregunta va a ser un poco en la misma línea, pero ¿en qué tipo de actividades observas un mayor nivel de logro de las habilidades superiores en los estudiantes?

Orador 2

Mire, a mí me gusta mucho trabajar con ellos estudios de caso, donde, donde se les presenta una situación concreta. No siempre es una situación experimentada, sino que puede ser una, una situación bien hipotética y ahí empieza el desglose. El trabajo con esta desde la comprensión de lectura, ¿no es cierto? (...)

Orador 1

Claro.

Orador 2

(...) pasando por la el desarrollo de las matemáticas, ¿no es cierto? haciendo el análisis de gráficas, tablas, etcétera, etcétera y después combinando todas estas cosas para poder llegar a una conclusión con un análisis un poco más acucioso del tema, de un tema en particular. Así me gusta trabajar en general para ir desarrollando y de a poco, o sea, no necesariamente todo en una sola actividad, sino que ir en varias actividades, ir abordando, llegando un poquito más adelante, desarrollando distintos métodos científicos.

Orador 1

Perfecto y, en general, el, ¿el método científico lo, lo trabajas también como, eh cada parte como desglosada o en general todo el, el proceso o como, cómo es?

Orador 2

Sí, se trabajan distintas en, o sea, hay, hay trabajos de método científico en el cual se, se les pide método científico completo desde desarrollar un diseño, elaborar hipótesis, etcétera, etcétera, hasta desarrollar procedimientos experimentales. Justamente estamos trabajando esto ahora con ellos. O ¿no es cierto? darles ya algunas cosas, por ejemplo, abordar solo el análisis de resultados a partir de valores concretos que se hayan obtenido de una base de datos.

Orador 1

Perfecto. ¿Y pensando también en el procedimiento experimental y método científico, cuál sería, dirías tú, el área más débil o donde más presentan desafíos en esta generación? O no se puede.

Orador 2

Lo que pasa, no, lo que pasa es que, generalmente, hay un área que no se trabaja, que es el trabajo de la extrapolación. Porque la extensión de una, de un trabajo científico, generalmente, uno no lo alcanza a hacer con los chicos, lo deja como pendiente. Entonces, ellos son muy concretos, hacen su actividad, sacan su conclusión, pero no la llevan más allá, es decir, no la van a aplicar a otra actividad de similares características. Yo creo que ahí estamos nosotros como profesores al debe y, justamente, es lo que más les cuesta a los chicos, después, al posterior desarrollar, o sea, ¿en qué otra, en qué otra situación me puedo ver, y puedo aplicar esto mismo que ya aprendí?

Orador 1

Claro, y eso tiene mucho que ver con también habilidades de pensamiento superior como el pensamiento creativo también, pues o pensamiento crítico.

Súper. Y llevándolo un poquito más hacia el pensamiento más reflexivo y metacognitivo. ¿cómo dirías tú que es el, la, el desarrollo de la metacognición y de la autoevaluación en los estudiantes de primero medio?

Orador 2

Igual. Tengo ahí divididos en un grupo que va muy avanzado en su metacognición y hay otros que están completo desarrollo, o sea, tengo chicos que, que caminan solos, se podría decir ¿no es cierto? que no necesitan ni siquiera enfrentarse a una autoevaluación porque lo hacen de forma interna y se nota, ¿no es cierto? que tiene que ver con la maduración, con el, con el interés, con la motivación, con todo, con conjunto. Y hay otros que están muy desfasados y que, aun así, cuando tú les, les muestras, por ejemplo, una tabla de autoevaluación, no entienden para qué es, o sea no, son muy, tienen un grado muy primitivo en, en esos términos.

Orador 1

¿Y es algo que incluyas en tus clases, como dar instancias de autoevaluación o de metacognición o de, como de modelaje?

Orador 2

Sí, sí, en algunas cosas. Sí, cuando en todas las clases se hace un cierre, ¿no es cierto? que generalmente va acompañado de alguna pregunta de metacognición que un poco te da el pie para retomar la clase futura.

Orador 1

Claro.

Orador 2

En el caso de las actividades experimentales, siempre van acompañadas de una de una autoevaluación. Y de una auto, o sea, de una evaluación también a nivel grupal, porque acá mucho se trabaja con un grupo, no, no solo en forma individual.

Orador 1

Eh, creo que eso es todo lo, eh, las preguntas que tenía preparadas y lo que necesitamos para poder conocer las habilidades de, de pensamientos superior en los estudiantes y ver también su relación con el aprendizaje basado en proyectos. Para ir cerrando, en términos generales, ¿eh, qué estrategias o enfoques crees que podrían ser útiles para seguir potenciando el desarrollo que te gustaría implementar o que quizás eh, hayas trabajado en alguna otra instancia y que creas que puede ser beneficioso para este grupo? Como enfoques, quizá un poco más amplio, más metodológico.

Orador 2

Yo creo que el trabajo con experimentación.

Orador 1

Seguir potenciándolo.

Orador 2

Seguir potenciándolo, el trabajo con... algo que no se hace acá y que se va a tener que hacer el trabajo con sensores, por ejemplo, para la obtención y procesamiento de datos ¿no es cierto? Eh, creo que también es útil trabajar con una buena base de datos, no solo en una prueba ¿no cierto? en una instancia mucho, formal, sino que desde, desde la clase misma, o sea, ponerles distintos desafíos pequeños que sean en tu clase para que de a poco vayan integrando lo que van aprendiendo, no solo llevándolos al, al tema en sí, sino que de este tema donde más lo puedo ir ubicando, integrándolo con otras asignaturas, con otras áreas y viéndolo desde, desde lo cotidiano.

Orador 1

Perfecto, super. ¿Hay algo más que te gustaría agregar?

Orador 2

No.

Orador 1

Perfecto, excelente. Muchas gracias.

Orador 2

No nos vemos.

Transcripción Entrevista 2

Orador 1

Hola, buenas tardes.

Orador 2

Buenas tardes.

Orador 1

Mi nombre es Beatriz y en primer lugar te quiero dar las gracias por acceder a dar esta entrevista y tomarte el tiempo para hacerla. Esta entrevista tiene como objetivo conocer tu percepción sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento superior de los estudiantes de primero medio, específicamente en tu asignatura y a partir de lo que tú has visto en tus clases. Esto está enmarcado en un proceso de investigación - acción que busca comprender la relación entre habilidades de pensamiento superior y la implementación de una metodología de aprendizaje basada en proyectos. Voy a hacer algunas preguntas abiertas para que puedas comentar tus ideas y opiniones y desde ahí pueden indagar con mayor profundidad en algunos temas si es que es necesario.

Orador 2

Perfecto.

Orador 1

¿Estás de acuerdo con lo que te comento?

Orador 2

Absolutamente de acuerdo.

Orador 1

Muchas gracias. En términos generales, ¿cuál es tu percepción sobre el nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento superior en los alumnos de primero medio? Específicamente tu asignatura pensando en habilidades como, por ejemplo, analizar, evaluar y crear dentro del contexto de las habilidades de pensamiento científico también.

Orador 2

Bueno, la verdad que en primero medio he visto que hay bastantes alumnos con un desarrollo de habilidades superiores altas, pero tenemos un grupo, eh, con habilidades bastante descendidas, entonces creo que es un grupo absolutamente polarizado. Tengo estudiantes que profundizan muy bien, analizan muy bien, son capaces de responder preguntas de evaluación, son capaces de crear, de profundizar. Eso es como lo que al final los lleva al desarrollo de habilidades de pensamiento científico, es la profundización. Pero está muy polarizado.

Orador 1

Perfecto. ¿Y cómo abor das en tus clases esta polarización? Como pensando en que los alumnos que ya tienen habilidades más profundas y más consolidadas las puedan seguir potenciando, pero también ir potenciando los alumnos que, que los que, que están todavía en desarrollo, ¿cómo lo abor das en tus clases?

Orador 2

Bueno, lo abordo indagando siempre y preguntando aquellos alumnos más descendidos, porque la participación de las distintas actividades que hacen, que hacemos y además mezclo los grupos, o sea que los grupos no sean siempre aquellos alumnos que tienen las habilidades más desarrolladas, sino que ir mezclando grupos de trabajo. Creo, creo que eso es uno de los grandes beneficios que, que lleva el trabajo grupal es que exista una retroalimentación y de esa forma desarrollar.

Orador 1

Perfecto super.

Orador 1

Emm, cuando, si yo te, te pregunto por, con respecto a la motivación que muestran los alumnos en general, la motivación por aprender, la curiosidad, la participación en clase en primero medio, ¿cómo lo describirías?

Orador 2

Que también encuentro polarizado, pero ahí ya no en un mismo curso, sino que hay cursos, por ejemplo, de estos tres primeros medios que tenemos acá en el colegio, hay un curso que científicamente es como muy inquieto, que hace preguntas, profundiza, analiza, ellos mismos hacen los análisis, son capaces de ir hilando todo lo que vamos aprendiendo. Hay otro curso que, como que lo intenta, a veces con ciertos temas y hay otro curso muy pasivo.

Orador 1

Perfecto ya. Y un poco en la misma línea, eh, con respecto a la, las habilidades o al proceso meta cognitivo de los estudiantes, su propia reflexión de su propio aprendizaje, la capacidad de autoevaluación. ¿Cómo, cómo lo observas, cómo lo describirías?

Orador 2

Bueno yo eso siempre lo trabajo. Yo encuentro que logran bastante eso porque, en general, cualquier evaluación que hacemos, nosotros hacemos después el proceso de metacognición, de porqué me equivoqué, cuál era la respuesta correcta, entonces eso en sí siento que está bastante desarrollado.

Orador 1

Ya, perfecto y de manera como transversal en los cursos.

Orador 2

Transversal, exacto.

Orador 1

Emmm, dentro de tu asignatura, de manera más específica, hay alguna actividad o alguna, sí más como, como actividad o tema, donde puedes observar un mayor nivel de logro. ¿En qué en qué tipo de actividades tú ves que se tiene un mejor desempeño cuando se le solicita a este tipo de habilidades?

Orador 2

En las actividades experimentales sí, las actividades experimentales son claves para este desarrollo de habilidades más profundas.

Orador 1

Perfecto. Emmm. ¿Y cuál crees tú que podría ser quizás un, un desafío, o, claro, como un desafío en, en este curso, en este nivel en relación al desarrollo de las habilidades? ¿Qué, a qué es lo que estás como apuntando tú a desarrollar en este minuto? ¿Cuáles dirías tú que es el punto más débil, por así decirlo, en cuanto al desarrollo de habilidades en primero medio?

Orador 2

El análisis. Sí, sí, en términos de, de habilidades, el análisis les cuesta bastante.

Orador 1

¿Análisis en el procedimiento experimental o como en términos generales?

Orador 2

Bueno, si hablamos del procedimiento experimental, una de las cosas que les cuesta muchísimo de desarrollo de habilidades de pensamiento científico es el planteamiento de la pregunta de investigación. Eso como que les cuesta mucho después, cuando tienen que plantear hipótesis, eh, cuesta un poco menos, creo que eso está más desarrollado, pero el planteamiento del problema en sí cuesta mucho.

Orador 1

O sea, como un pensamiento crítico, quizás como poder identificar qué es lo que está fallando o dónde podemos mejorar, como, poder identificar eso indicar eso. Perfecto, perfecto y ¿qué estrategias o enfoques o metodologías, quizás crees que...? Un poco como repitiendo un poco la pregunta, creo que te lo pregunté, pero como para ir cerrando ¿Qué estrategias o enfoques consideras que podrían ser útiles para potenciar el desarrollo de estas habilidades?

Orador 2

Yo creo que es exponerlos a tantas actividades experimentales donde ellos tengan que plantear preguntas de investigación, donde tengan que analizar, eh. Siento que las actividades experimentales en ciencias son demasiado importantes. No me refiero a hacer como una un experimento en el laboratorio, sino que ciertas situaciones que yo les planteo y que partimos desde ahí la clase para poder explicar un fenómeno físico, por ejemplo.

Orador 1

Perfecto, super. ¿Algo más que te gustaría agregar respecto al, a las habilidades, al desarrollo, al aprendizaje de primero medio en términos generales?

Orador 2

Bueno, lo que mi asignatura tranca un poco es el desarrollo de habilidades matemática y cómo resuelven ejercicios entonces ahí en el análisis y cuando tienen que involucrar la matemática es un poco complejo, pero qué finalmente, cuando ya los tomos en segundo medio lo han desarrollado, entonces a lo largo de primero medio se desarrolla bastante eso.

Orador 2

Pero está entonces esa dificultad como asociada a la, la, a otra, otra disciplina en el fondo y, y dentro de tu clase de física ¿tienes instancias también para reforzarlo? para trabajar de manera, quizá potenciar lo que trabajan en matemáticas o trabajar apoyándote en el profesor de matemática.

Orador 2

No directamente con el profesor de matemática, pero cualquier lenguaje matemático, yo lo voy abordando dentro de la misma clase como una herramienta, claro como una herramienta.

Orador 1

Como que se potencian, como que se refuerzan.

Orador 2

Como una herramienta, exacto.

Orador 1

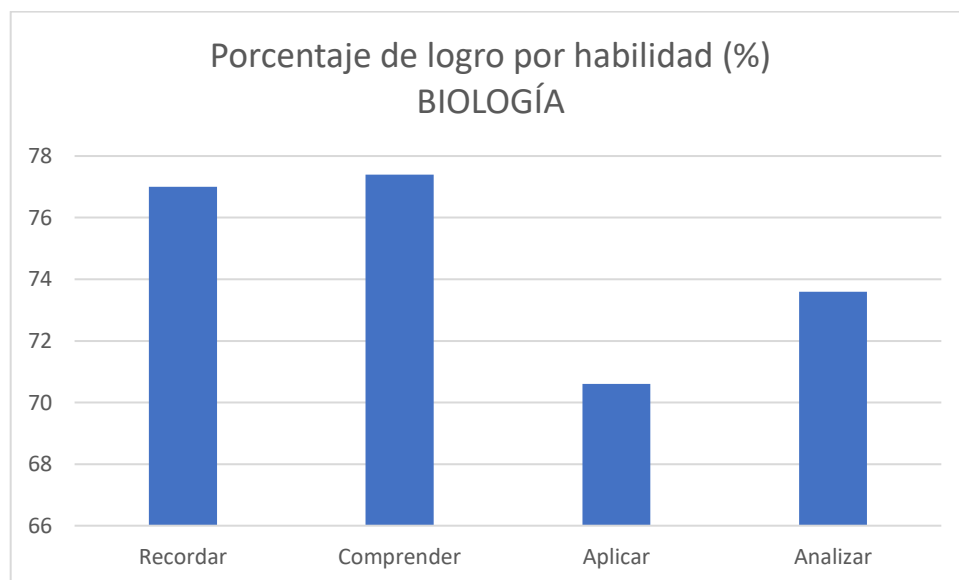
Perfecto, super, eh, genial, eh, yo creo que con esto tenemos la información necesaria, así que, de nuevo, muchas gracias por tu entrevista.

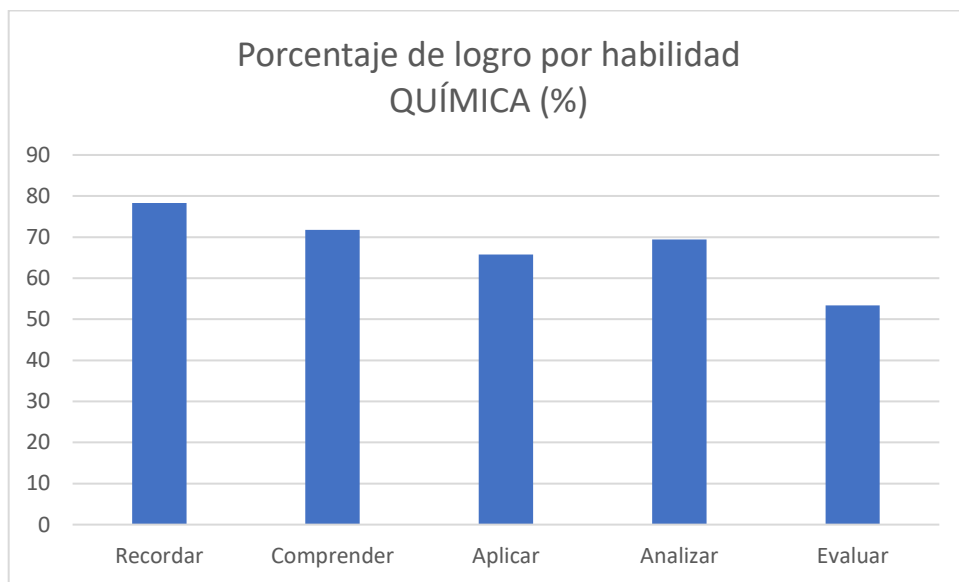
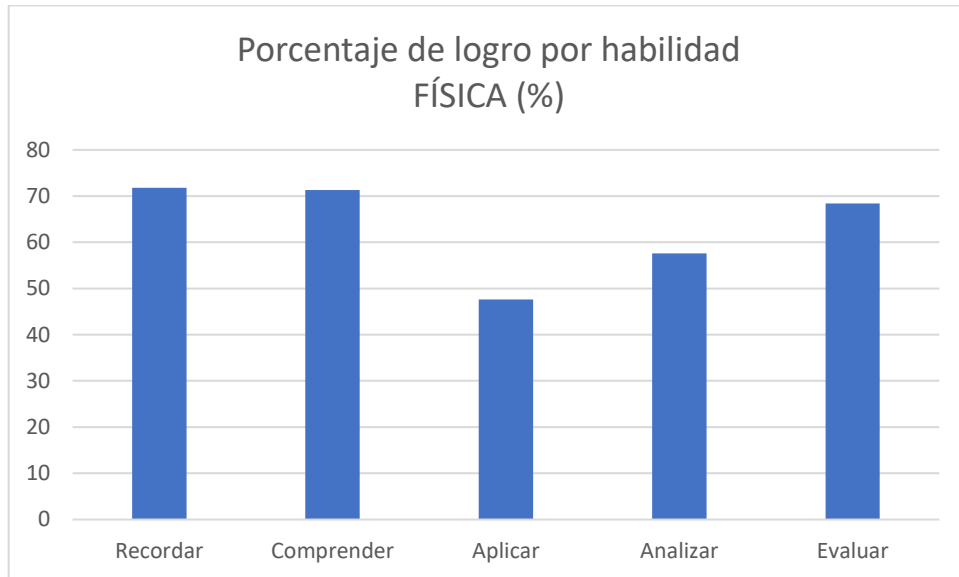
Orador 2

Gracias a ti.

Anexo C: Resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas finales de química, física y biología.

BIOLOGIA		FISICA	
Habilidad	Porcentaje de logro (%)	Habilidad	Porcentaje de logro (%)
Recordar	77	Recordar	71,8
Comprender	77,4	Comprender	71,3
Aplicar	70,6	Aplicar	47,6
Analizar	73,6	Analizar	57,6
Evaluar	n/a	Evaluar	68,4
QUIMICA		GENERAL CIENCIAS	
Habilidad	Porcentaje de logro (%)	Habilidad	Porcentaje de logro (%)
Recordar	78,3	Recordar	75,7
Comprender	71,8	Comprender	73,5
Aplicar	65,8	Aplicar	61,3
Analizar	69,4	Analizar	66,9
Evaluar	53,4	Evaluar	60,9





Anexo D: Cuestionario de evaluación de la intervención para profesoras

Reactivo	CR	PC	Promedio
1. ¿En qué medida hubo una integración interdisciplinaria en el proyecto que llevaron a cabo los estudiantes?	4	4	4
2. ¿En qué medida es relevante el enfoque interdisciplinario para la preparación educativa/científica de los estudiantes?	4	4	4
3. ¿En qué medida se manifestó una coordinación efectiva entre los docentes implicados durante la implementación del proyecto?	3	4	3,5
4. ¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Proyectos puede fomentar el aprendizaje interdisciplinario?	4	4	4
5. ¿En qué medida volverías a aplicar una metodología como el Aprendizaje Basado en Proyectos para fomentar el trabajo interdisciplinario?	3	4	3,5
6. ¿En qué medida el proyecto ayudó a los estudiantes a comprender mejor los conceptos disciplinares relacionados con el efecto de los cambios atmosféricos sobre el ecosistema?	4	4	4
7. ¿En qué medida se manifestó la creatividad en los proyectos realizados por los estudiantes?	3	4	3,5
8. ¿En qué medida los estudiantes adquirieron la capacidad de los estudiantes de aplicar lo aprendido en el proyecto a situaciones reales?	2	2	2
9. ¿En qué medida el trabajo interdisciplinario influyó en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes?	3	4	3,5
10. ¿En qué medida se relacionó el trabajo interdisciplinario con el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en los estudiantes?	4	4	4
11. ¿En qué medida consideras que el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos fomentó la autonomía de los estudiantes?	3	4	3,5
12. ¿En qué medida se relacionó el Aprendizaje Basado en Proyectos con el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes?	4	4	4
13. ¿En qué medida se manifestó la adaptabilidad en los estudiantes para enfrentar los desafíos que surgieron durante el proyecto?	3	4	3,5
14. ¿En qué medida consideras que el proyecto contribuyó al desarrollo del trabajo colaborativo entre los estudiantes?	4	4	4

Pregunta	Código	Respuesta
1. ¿En qué medida hubo una integración interdisciplinaria en el proyecto que llevaron a cabo los estudiantes?		
1	CR	Todas las problemáticas las abordaron desde los puntos de vista de las 3 asignaturas científicas focalizándose más en 1 o 2 de ellas.
1	PC	El ABP realizado involucró las tres ciencias debido a que la pregunta guía utilizada permitía abarcar la problemática desde los aspectos biológicos, químicos y físicos.
2. ¿En qué medida es relevante el enfoque interdisciplinario para la preparación educativa/científica de los estudiantes?		

2	CR	El estudio de las ciencias en conjunto lleva a un aprendizaje íntegro y no parcelado donde no se vinculen conceptos o habilidades.
2	PC	El enfoque interdisciplinario aproxima a los estudiantes al trabajo científico, ya que el conocimiento científico es un constructo colaborativo.
3. ¿En qué medida se manifestó una coordinación efectiva entre los docentes implicados durante la implementación del proyecto?		
3	CR	Para que exista una muy buena coordinación se le debe asignar tiempo para planificar, lleva a cabo los ABP y luego evaluar. En nuestro caso nos faltó tiempo para coordinar todo esto.
3	PC	Durante todo el proyecto mantuvimos comunicación directa y trabajamos en conjunto.
4. ¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Proyectos puede fomentar el aprendizaje interdisciplinario?		
4	CR	El trabajar un proyecto amplía tu visión frente a una problemática ya que se analiza desde varias perspectivas (interdisciplinariamente).
4	PC	El enfoque interdisciplinario permite a los estudiantes una visión global, lo que favorece absolutamente el aprendizaje significativo y la profundización en las diferentes áreas del conocimiento.
5. ¿En qué medida volverías a aplicar una metodología como el Aprendizaje Basado en Proyectos para fomentar el trabajo interdisciplinario?		
5	CR	Si, pero con más tiempo tanto para la planificación como para la ejecución.
5	PC	Lo volvería a aplicar ya que de esto se aproxima en gran medida al trabajo científico.
6. ¿En qué medida el proyecto ayudó a los estudiantes a comprender mejor los conceptos disciplinares relacionados con el efecto de los cambios atmosféricos sobre el ecosistema?		
6	CR	Mediante sus proyectos, los alumnos se dieron cuenta que el tema no les era ajeno y que podía aportar con pequeñas acciones generando cambios.
6	PC	De acuerdo al manejo logrado por los estudiantes en las presentaciones, considero que lograron comprender los conceptos de una manera concreta.
7. ¿En qué medida se manifestó la creatividad en los proyectos realizados por los estudiantes?		
7	CR	Muchos alumnos trabajaron maquetas con materiales reciclados dándoles un nuevo uso, pero otros se limitaron a copiar modelos ya establecidos aportando muy poca creatividad.
7	PC	Cada uno de los grupos abordó las problemáticas de una manera creativa y concreta, debido a que tenían que realizar un experimento.
8. ¿En qué medida los estudiantes adquirieron la capacidad de los estudiantes de aplicar lo aprendido en el proyecto a situaciones reales?		
8	CR	El tema inicial era muy amplio, poco tangible para ellos, por lo cual les costó mucho llevarlo a situaciones cotidianas.
8	PC	Mi respuesta se fundamenta en que pueden aplicar lo aprendido a situaciones reales pero las soluciones solo son una propuesta.
9. ¿En qué medida el trabajo interdisciplinario influyó en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes?		

9	CR	La organización por etapas de su trabajo ayudo a focalizarse en el análisis generando una conclusión racional acorde a su propuesta.
9	PC	Al realizar un experimento, las habilidades científicas fueron demostradas y aplicadas en el diseño y ejecución del proyecto.
10. ¿En qué medida se relacionó el trabajo interdisciplinario con el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en los estudiantes?		
10	CR	Para la resolución de problemas los alumnos centraron su trabajo en el desarrollo del método científico considerando una de las ciencias como la base sin dejar de lado las otras 2.
10	PC	La experimentación en sí involucra la resolución de problemas.
11. ¿En qué medida consideras que el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos fomentó la autonomía de los estudiantes?		
11	CR	En un comienzo costó bastante desarrollar autonomía ya que no está acostumbrados, pero de a poco fueron solo buscando las soluciones a su problemática.
11	PC	En el aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes trabajan de manera autónoma pero guiados por el docente.
12. ¿En qué medida se relacionó el Aprendizaje Basado en Proyectos con el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes?		
12	CR	El trabajar un ABP ayuda a los estudiantes a procesar y retener la información mediante el autorreconocimiento y la reflexión.
12	PC	Este tipo de aprendizaje propicia el desarrollo de habilidades ya que debn permanentemente evaluar los resultados del proyecto.
13. ¿En qué medida se manifestó la adaptabilidad en los estudiantes para enfrentar los desafíos que surgieron durante el proyecto?		
13	CR	Algunos de nuestros estudiantes no comprendieron el objetivo del trabajo y solo lo visualizaron como una nota más, les costó aprender a manejar los tiempos de trabajo.
13	PC	En general los estudiantes fueron capaces de enfrentar los desafíos y encontrar una forma de solucionarlos.
14. ¿En qué medida consideras que el proyecto contribuyó al desarrollo del trabajo colaborativo entre los estudiantes?		
14	CR	Los alumnos aprendieron a desarrollar habilidades sociales de integración, reconocimiento entre pares, liderazgo, etc.
14	PC	La elaboración de un proyecto propicia el trabajo colaborativo, ya que el grupo debe llegar a un resultado común.

RESPUESTAS	SÍNTESIS
Integración interdisciplinaria y ABP	
Todas las problemáticas las abordaron desde los puntos de vista de las 3 asignaturas científicas focalizándose más en 1 o 2 de ellas.	El enfoque interdisciplinario en el Aprendizaje Basado en Proyectos amplía la comprensión y la visión de los estudiantes al abordar las problemáticas desde múltiples perspectivas científicas, fomentando así un aprendizaje completo y significativo.
El ABP realizado involucró las tres ciencias debido a que la pregunta guía utilizada permitía abarcar la problemática desde los aspectos biológicos, químicos y físicos.	
El estudio de las ciencias en conjunto lleva a un aprendizaje íntegro y no parcelado donde no se vinculen conceptos o habilidades.	
El enfoque interdisciplinario aproxima a los estudiantes al trabajo científico, ya que el conocimiento científico es un constructo colaborativo.	
El trabajar un proyecto amplía tu visión frente a una problemática ya que se analiza desde varias perspectivas (interdisciplinariamente).	
El enfoque interdisciplinario permite a los estudiantes una visión global, lo que favorece absolutamente el aprendizaje significativo y la profundización en las diferentes áreas del conocimiento.	
Coordinación entre docentes	
Para que exista una muy buena coordinación se le debe asignar tiempo para planificar, llevar a cabo los ABP y luego evaluar. En nuestro caso nos faltó tiempo para coordinar todo esto.	La coordinación efectiva en proyectos educativos requiere asignar tiempo adecuado para la planificación, ejecución y evaluación de los Aprendizajes Basados en Proyectos (ABP), así como mantener una comunicación directa y trabajo conjunto entre los docentes involucrados durante todo el proceso
Durante todo el proyecto mantuvimos comunicación directa y trabajamos en conjunto.	
Aplicación futura del ABP	
Sí, pero con más tiempo tanto para la planificación como para la ejecución.	La aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos se beneficiaría de un mayor tiempo para planificación y ejecución, ya que esta metodología se aproxima significativamente al trabajo científico y es valorada por su efectividad en el aprendizaje.
Lo volvería a aplicar ya que de esto se aproxima en gran medida al trabajo científico.	
Comprensión de conceptos disciplinares	
Mediante sus proyectos, los alumnos se dieron cuenta de que el tema no les era ajeno y que podía aportar con pequeñas acciones generando cambios.	Los proyectos permitieron a los estudiantes comprender los conceptos de manera concreta y aplicarlos a situaciones reales, aunque el tema inicial resultó amplio y abstracto, lo que dificultó su aplicación a contextos cotidianos.
De acuerdo al manejo logrado por los estudiantes en las presentaciones, considero que lograron comprender los conceptos de una manera concreta.	
El tema inicial era muy amplio, poco tangible para ellos, por lo cual les costó mucho llevarlo a situaciones cotidianas.	

<p>Mi respuesta se fundamenta en que pueden aplicar lo aprendido a situaciones reales pero las soluciones solo son una propuesta.</p>	
Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico	
<p>La organización por etapas de su trabajo ayudó a focalizarse en el análisis generando una conclusión racional acorde a su propuesta.</p>	<p>Los estudiantes demostraron habilidades científicas al aplicar el método científico en el diseño y ejecución del proyecto, centrándose en el análisis y la resolución de problemas mediante una organización por etapas y la experimentación, lo que les permitió llegar a conclusiones racionales y acordes a su propuesta.</p>
<p>Al realizar un experimento, las habilidades científicas fueron demostradas y aplicadas en el diseño y ejecución del proyecto.</p>	
<p>Para la resolución de problemas los alumnos centraron su trabajo en el desarrollo del método científico considerando una de las ciencias como la base sin dejar de lado las otras 2.</p>	
<p>La experimentación en sí involucra la resolución de problemas.</p>	
Creatividad en proyectos	
<p>Muchos alumnos trabajaron maquetas con materiales reciclados dándoles un nuevo uso, pero otros se limitaron a copiar modelos ya establecidos aportando muy poca creatividad.</p>	<p>Los estudiantes mostraron diversos niveles de creatividad en sus proyectos, algunos optaron por trabajar con materiales reciclados para darles un nuevo uso, mientras que otros abordaron las problemáticas de manera creativa y concreta al realizar experimentos, lo que evidenció su capacidad para innovar y resolver problemas de manera original.</p>
<p>Cada uno de los grupos abordó las problemáticas de una manera creativa y concreta, debido a que tenían que realizar un experimento.</p>	
Trabajo colaborativo	
<p>Los alumnos aprendieron a desarrollar habilidades sociales de integración, reconocimiento entre pares, liderazgo, etc.</p>	<p>La elaboración de proyectos promueve el desarrollo de habilidades sociales como integración, reconocimiento entre pares y liderazgo, ya que los alumnos trabajan en colaboración para alcanzar un resultado común.</p>
<p>La elaboración de un proyecto propicia el trabajo colaborativo, ya que el grupo debe llegar a un resultado común.</p>	
Desarrollo de habilidades metacognitivas	
<p>En un comienzo costó bastante desarrollar autonomía ya que no están acostumbrados, pero de a poco fueron solo buscando las soluciones a su problemática.</p>	<p>El Aprendizaje Basado en Proyectos promueve la autonomía estudiantil, guiada por el docente. Aunque al principio puedan tener dificultades, los estudiantes encuentran soluciones a los desafíos, gestionan tiempos y aprenden de manera reflexiva, desarrollando habilidades continuamente.</p>
<p>En el aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes trabajan de manera autónoma pero guiados por el docente.</p>	
<p>Algunos de nuestros estudiantes no comprendieron el objetivo del trabajo y solo lo visualizaron como una nota más, les costó aprender a manejar los tiempos de trabajo.</p>	
<p>En general los estudiantes fueron capaces de enfrentar los desafíos y encontrar una forma de solucionarlos.</p>	
<p>El trabajar un ABP ayuda a los estudiantes a procesar y retener la información mediante el autorreconocimiento y la reflexión.</p>	
<p>Este tipo de aprendizaje propicia el desarrollo de habilidades ya que deben permanentemente evaluar los resultados del proyecto.</p>	

Anexo E: Transcripción Focus Group a estudiantes

FACTS

Entrevistador (E): Bien, entonces les voy a repetir un poco lo que les acabo de decir para que quede grabado. Tengo aquí mi guión y dice así: Buenos días. En primer lugar, muchas gracias por participar en este grupo focal o Focus Group que tiene como objetivo conocer su percepción sobre la implementación del aprendizaje basado en proyectos, o ABP, que se realizó durante los meses de septiembre a noviembre entre las asignaturas de física, química y biología. Esta conversación será grabada para poder analizar sus respuestas y debería tener una duración de entre 30 a 40 minutos. Les recuerdo que su participación en este grupo focal es voluntaria y confidencial, es decir, sus respuestas no se asociarán a su nombre y solo se utilizarán como parte del proyecto de innovación del magíster en Innovación Educativa de la Universidad Del Desarrollo. ¿Aceptan participar en este grupo focal?

Participantes (P): Sí.

E: Muchas gracias. Bien, entonces empecemos, vamos a estructurar las preguntas en cuatro grupos, ¿sí?, cada uno con un objetivo en particular y vamos a comenzar hablando de los hechos, sí como eh indagar en qué tuvieron que hacer y cómo lo fueron haciendo, entonces, en primer lugar, ¿cómo podrían describir lo que hicieron en el ABP? ¿Cuál fue el desafío, cuál fue el proyecto, cuáles fueron las etapas? ¿Qué hicieron? Puede empezar el que quiera.

P1: Eh, por ejemplo, en mi grupo que yo trabajé con la F con el A, yo creo que, como eh nuestro, como desafío más grande, era como organizarnos, así como grupo, y también cómo hacer el experimento porque la profe C nos ayudó como mucho con el, el experimento como qué es lo que vamos a hacer, pero como teníamos la idea tenía, lo tenemos escrito, teníamos los materiales, pero no sabíamos cómo iba a funcionar. De como al... eso.

E: Perfecto. Y ¿en qué consistían...? Si tuvieran que explicarles esto a una persona de otro curso, ¿En qué consistía el proyecto? ¿El ABP? ¿Qué tenían que hacer?

P2: Era como una investigación y posterior a eso era un proceso experimental que comprobara, de alguna manera, como un suceso relacionado a la temática, porque nos dan una temática que era como la atmósfera en Chile. Entonces, primero teníamos clases de investigación, luego teníamos lluvia de ideas y así vamos como un proceso más como paulatino, en el que no solamente llegamos, buscábamos dos links y bombeamos ideas, sino que había una clase para cada cosa y no, no te dejaban adelantarte, entonces eso aseguraba también una calidad en en ese en el aspecto del trabajo.

E: Perfecto, super.

P3: Era como bueno también es un proyecto que la investigación, como dijo el I, lo bueno del medio ambiente y al relacionarte de ciencias. Eso es algo que no hacemos todos los días, porque al final tomamos las tres ciencias y, bueno, separadas y ahora fue nos tocó relacionarlas entre causas como el efecto que pasa en problemas que cada uno investigó sobre problemáticas. Sí, eso fue una yo creo que lo más challenging para algunas personas, porque se olvidaban de eso, o pero otras no tanto, pero sí al final (*incomprendible*).

E: Sí, perfecto súper. Muchas gracias.

P2: Y relacionado con lo que dice la A, era muy importante no ser fuerte solo en una ciencia, sino ser fuerte en las tres porque se notó demasiado en las clases que la gente que sólo podía con la química o sólo con la física, eventualmente se quedaban atrás a los que eran más flexibles a las tres ciencias. O les costaba un poco más.

E: Perfecto, super. Y para poder desarrollar este, este proyecto tuvo que distribuirse en roles. ¿Cómo, cómo fue esa parte del, del trabajo en equipo? ¿La más complicada? ¿Por qué, cómo fue? ¿Qué hicieron? Mmm?

P4: Para mí, que me tocó un grupo de compañeros que no necesariamente conozco como en profundidad, fue... había mucha más fricción de lo que pensé para hacer que todos trabajáramos lo mismo por igual, pero se logró. Eh, creo que ese es uno de los mayores desafíos de trabajar en estos trabajos, porque si fuera un ABP individual, se pierde esa parte del desafío que es tener que interactuar con otras personas, coordinar y que todos estén a la par porque al final el, el trabajo no va a salir tan bien si solo lo hace una persona o, o sea, va a limitarse por la persona que tiene la menor capacidad.

E: Perfecto.

P3: Lo que pasó en nuestro bueno, yo desde chiquita soy muy individual, me cuesta demasiado hacer trabajos en grupo. Creo que esta es la primera vez que de verdad trabajo en grupo así Siempre en términos (*incomprensible*). Pero esta vez nos pasó algo, bueno, a mis compañeros que también son muy aplicados y he trabajado en el pasado con ellos, em, nos pasó que sí o sí tuvimos que trabajar en equipo, ya que en un momento falté casi toda una semana, mi compañero también se enfermó y el otro, se enfermó. Entonces fue un tema de que tuvimos que trabajar en equipo sí o sí al final, porque íbamos muy atrasados. Hubo una clase donde todos estaban haciendo experimentos y nosotros seguíamos dando detalles al bueno a la infografía, entonces sí, al final fue la primera vez que trabajé en equipo y era obligatorio porque, eh, estábamos muy mal y si a veces la única cosa que nos distribuimos fue en el tema de entregar las cosas, quién traía qué en el experimento, como en el nuestro, tenía con el hollín y el hollín, es algo que no se encuentra en Santiago fácilmente, entonces, fue todo un tema y lo logramos, pero ahí tuvimos que distribuir. Pues en todo lo demás tienes que trabajar sí o sí equipo porque nos pasó este percance.

E: Claro, perfecto. ¿Y en los otros grupos cómo? ¿Cómo fue la distribución de los roles?

P5: Bueno, sí, estoy de acuerdo que fue complicado lo de los grupos porque I tiene ciertas ideas y tiene gente con la que comparte ciertas ideas y es más fácil trabajar y en este caso no fue tan así para mí, pero igual se logró bien. Al final nos distribuimos como equitativamente lo que había que hacer, igual aportábamos a la idea de, de otros. Y sí, pero eso fue complicado.

E: Perfecto, perfecto. Emmmm, ¿luego de como para seguir como cronológicamente con las etapas y con el proceso y con los hechos del del del ABP, una vez que ya empezaron con la distribución de los roles o de las tareas, la primera parte de investigación, eh, qué siguió, qué... ¿Cómo fue ya la la parte más de término de este proyecto? ¿Qué hicieron en como una segunda etapa?

P6: Ponerlo físico, o sea crear algo representando la maqueta

E: Crear la maqueta, crear el modelo ya.

P2: Como, make it happen? Sí, sí.

P3: Porque bueno, a nosotros nos pasó que estábamos haciendo una infografía y luego leímos la rúbrica y como faltamos, no teníamos idea, la menor idea de que había experimentos. ¿Pues qué qué experimento hacemos para representar este problema que casi nadie conoce? Y ya luego fue “Ah, mira este” Y, bueno, mi compañero que a veces es un poco muy negativo, está como ya vamos a pues no, ya aquí ya terminamos, eso fue como lo más difícil.

E: ¿Pero lograron finalmente construir un un modelo, generar un...?

P3: Sí.

E: ¿Sí? bien. Y este modelo, esta construcción, eeh ¿cuál era el objetivo de... o cómo se se se presentaba, o, ¿qué hacían con este modelo?

P4: Tratar de probar lo que hizo, lo que uno investigó.

P6: Presentarlo, demostrarlo

FEELINGS

E: Demostrarlo perfecto, bien súper bien. Ya que tenemos los hechos, ¿cierto? Los momentos del ABP un poco más desglosados, eh, me gustaría que podamos indagar en aspectos más emocionales ¿sí? Ya que salieron algunos comentarios, principalmente relacionados con las dificultades que encontraron, eh, pero ¿cómo se fueron sintiendo durante el ABP? Si yo les pregunto, eeeh, entre septiembre y noviembre ¿cierto? que terminó este ABP con el Science Day en algunos casos, y les digo el ABP de Ciencias de la atmósfera, ¿qué emoción viene? ¿Cuál es como la primera sensación que predomina?

P: (*incomprensible*)

E: Estrés, jajaja

P5: Porque estuvimos, o sea, tuvimos las vacaciones de fiestas patrias como entre medio y todos los días yo pensaba, ay, tendremos que presentar todo, eh...

E: Claro, hay que trabajar, está pendiente.

P5: Sí

P7: Mi caso no fue solo eso, sino que estrés y además que nosotros teníamos íbamos de los más adelantados y nos decían algo y le preguntamos a una profesora, nos decían algo, lo hacíamos y, de ahí terminamos muy encima porque estábamos... porque nos iban cambiando las cosas de una con la otra.

E: Claro, como uno de los desafíos de tener tres profesoras a cargo.

P7: Pero, claro, al final, pero al final, igual como el grupo logramos organizarnos bien porque el grupo era súper bueno, igual y, poníamos igual algunos roles y eso funcionaba perfecto.

P6: Pues igual entre, entre los tres intentábamos hacer todo, pero si salía que, que distribuirse lo hacíamos. Sí pues, igual los 3 estamos pendientes de todo.

E: Perfecto.

P8: Siguiendo igual como la idea, en mi caso, por ejemplo, eh? Algunos terminan haciendo mucho más que otras personas, no voy a decir nombres.

E: Mhm.

P8: Pero, em, no, siguiendo la idea del estrés, como que a mí me estresó... bueno, o sea, tú estás haciendo algo y alguna vez es... No sé si le pasa a esto a mucha gente, pero pues como perder la paciencia con otra persona porque la persona como que no está... como tiene la mayor habilidad de seguir tu ritmo, y cuando alguien no sigue tu ritmo te sientes como un poco más de estrés. Quizás por eso viene la palabra como estrés, cuando yo por lo menos escucho del ABP, pero, o sea, en general todo se solucionó, todo estuvo bien, no sé, vamos a estar felices pero igual fue un proceso estresante.

E: Ya. Y, y...

P3: Con lo de la A, al final, bueno con todos, el estrés estuvo muy presente yo creo que muchos equipos. Yo creo que en algunos no tanto, en algunos más, por ejemplo, había grupos que estaban a punto de...

P4: tirarse del edificio, jajaja

P3: Yo creo que el momento más estresante fue como dijo L, las vacaciones, porque bueno, el hollín fue un caso, entonces porque no sabíamos de dónde íbamos a conseguir hollín y si no había hollín, entonces qué íbamos a presentar.

E: Claro, claro.

P3: Entonces y creo que lo más estresante fue que el último día de esas vacaciones mi compañero le me habló por whatsapp y estaba en llamada con bueno, mi otro compañero estaba con L y dice "Ah, ¿qué crees? Creo que se me olvidó el hollín"

P5: Sí, yo sí.

P3: Y fue todo un tema, no sé, sigo preguntándome cómo consiguió hollín, pero...

P5: Porque yo estaba en llamada con el compañero, no diré quién, pero le dije, "oye, ¿no necesitaban como hollín o lo que sea?" y dijo, "oye, sí, verdad".

P: jajajajaj

P5: Y ahí se estresaron un poco, pero la.

E: Claro, claro. Menos mal que estaba usted atento.

P5: Sí, jaja

P3: Creo que tener las vacaciones ahí...

E: Entre medio.

P3: ... como que arruinó las vacaciones.

P8: Sí, porque en las vacaciones todo el rato "uuy el ABP de ciencias"

P4: no se sienta culpable.

E: jajajaa

P4: No yo quería decir que siempre la mayoría de las emociones, también negativas que que nacen de esto, no nacen del ABP en sí, sino que nacen de como toda la el tema interpersonal entre las personas que están haciendo el trabajo. Yo creo que algunos no se estresaron para nada porque no estaban como 100%, ahí están en otra.

E: Claro.

P4: Eh, entonces para mí fue bastante estresante tener que coordinar todo eso y de ahí nació el estrés. O sea, yo hubiera hecho este trabajo pensando en solo el tema de materia y experimentación, todo lo que es aplicar los conocimientos, solo y no creo que me habría estresado.

E: Perfecto, perfecto. C y O.

P9: Para nuestro grupo, lo más estresante fue como hablar porque nadie hablaba y como que no nos comunicábamos...

E: Ya

P9: ...y siempre que intentábamos como organizarnos, ya sea con los materiales o para empezar el trabajo, emm, como que no respondían el chat o simplemente como que era como “después lo hablamos, después lo hablamos”, entonces cuando llegó el día que nos dijeron “tienen que buscar la información y dejarla toda lista hoy día”, fue como “¿qué hacemos?” porque eh, bueno, yo falté harto también, mis compañeros faltaron harto y lo que más nos costó a nosotros fue el tema de como la comunicación y eso hizo que nos estresáramos y que termináramos como justo con todo lo de la maqueta. También había un, o sea, dos de nosotros, los tres planeamos una maqueta y en el tercer como integrante, faltó ese día, entonces llegó y dijo “no, está mal hecho, eso no va a hacer” entonces lo tuvimos que cambiar a última hora y cosas así, entonces como eso fue lo que más nos pasó a nosotros. Como más allá, como de la.. del proyecto en sí fue la comunicación.

E: Perfecto super.

P5: Sí, yo estoy de acuerdo con eso, me pasó al principio...

E: Perdón, O y L. Perdón, que tenía la mano levantada.

P1: Eh, también eh, con el ABP, o sea yo también estaba algo estresado en especial al final como pensando y qué es lo que vamos a hacer con nuestro, con nuestra como presentación, como ¿sí? Eh, pero como yo me sentí como, por ejemplo, en mi caso nuestro grupo íbamos como bastante adelantado ya como una clase de adelantados como comparación al resto, pero yo creo que eso también como causó que nos confiáramos un poco mucho, eh? Y causó que como estuviéramos como justito, como con el experimento así. Pero no sé si sentí tanto estrés, yo creo que sentí como más como, eh, no se cómo explicarlo, pero a mí yo la pasé bien en el ABP, a mí me gustó porque como un proyecto, así como es como medio largo es extenso, tu grupo y tú tienes que ir como en múltiples etapas distintas y yo encuentro que eso como eh también hace que, eh, no sé cómo, por ejemplo, la etapa 1, no estábamos como tan ahí estamos como “ya vamos a hacerlo” y después la etapa final y estamos “¡ya, vamos a hacerlo!” Como yo creo que eso también hay como un viaje más o menos como entre cómo, eh, el poco ánimo en el principio, después al final ya estamos tan cerca, lo vamos a hacer.

E: Súper, buenísimo, excelente O, gracias. L, dale.

P5: La de la comunicación no, que necesita, una conversación como constante para que salgan ideas, para que se pueda organizar bien el grupo y a mí, personalmente, en mi grupo no ocurrió tanto eso, yo tuve que tomar un rol más de como de organizador, de cómo decirle a la gente hagan esto, vamos a hacer esto porque si no, no cumplían.

E: Perfecto, había que tener un rol para que ocurriera esta esta comunicación, en el fondo. No ocurrió de manera pareja o espontánea.

P5: Sí.

E: Súper, bien. Sí.

P4: No nada más decir que no concuerdo tanto lo con lo que dijo O. Em, que para mí los trabajos que son más largos, claro, tienen ese elemento como de evolución entre comillas con el grupo, pero cuando se sobreponen tantos trabajos largos y algunos que son más cortitos, pero que son como multi jornada, ya hay más de una jornada, más de un día, creo que eso aumenta mucho más el estrés porque uno termina llevándose a la casa lo que debe de haber pensado en el colegio y en el colegio también piensa lo que debería estar pensando en la casa. Entonces se mezclan esas cosas.

E: Se mezcla. Perfecto, super.

P4: Pero eso es un, más que nada, un tema de organización en general, por ejemplo...

E: Claro lo, lo, y, y te refieres a la, que se juntan trabajos largos de distintas asignaturas simultáneamente.

P4: Sí.

E: Perfecto, súper, claro es que eso también es un factor que hay que en consideración ¿cierto?

P4: Pensando en eso es súper bueno que junten las 3 asignaturas para hacer uno

E: Claro, perfecto ahí como, como también fortaleza del trabajo interdisciplinario. Súper, bien. Ya habiendo indagado un poco la parte emocional, emm, me gustaría ahora hacer o que podamos discutir en torno a los descubrimientos ¿sí? como qué conclusiones, después de revisar los hechos, revisar cómo se

sintieron, cuáles fueron los desafío, cómo lo fueron a enfrentando... ¿qué conclusiones podemos sacar en cuanto al ABP? ¿qué cosas nuevas aprendieron sobre ustedes mismos? ¿Qué cosas nuevas aprendieron sobre las tres ciencias, sobre el trabajo interdisciplinario, sobre el trabajo en equipo? teniendo en consideración lo que acabamos de conversar y cómo fueron enfrentando estos desafíos ¿A?

P8: Aprendí que no me gusta trabajar en equipo, jajaja.

E: jajaja

P: jajaja

P4: Levantemos la mano ¿quién cree que es bueno?

E: jajaja. Hay algunos, hay algunas manos.

P6: Depende.

E: Depende.

P8: Puede ser una opinión personal, pero, o sea, esto es muy personal, pero de verdad cuando trabajo en equipo me estreso porque entiendo que la gente lo piensa igual que yo o yo no pienso igual que la otra persona, entonces alguna vez estoy como “¿por qué piensa eso? ¡No!”

E: Oye, pero pensando que eventualmente les va a tocar, porque somos seres sociales, ¿cierto? Vivimos en una comunidad y les va a tocar volver a trabajar en equipo. ¿Qué, eh, pueden sacar en limpio de esta experiencia? como que puedan mejorar o repetir en una nueva instancia donde tengan que trabajar en equipo, ya que se van a ver enfrentados, probablemente. Espéreme O, la A y la A.

P1: Yo creo que como lo que saqué, más del ABP fue como en sí como experiencia, porque cuando nosotros estemos como ya trabajando en sí, nos va a tocar trabajar con personas que no nos gusta trabajar. Como, mi mamá me ha contado también que en su trabajo ¿ya? Que es como jefe. ¿Eh cómo se llama? Como siempre tiene que estar como al tanto de como que las personas estén haciendo su trabajo, entonces como, eeh, eso también es como parte del desafío de trabajar en equipo, pero yo creo que al final cuando tú trabajas en equipo, yo creo que puedes conseguir un resultado como mucho más como impresionante, no impresionante, pero como tú te sientes mejor de ti mismo si te sacas como una buena... como un buen resultado, trabajando en equipo que trabajando solo.

E: Perfecto, súper. Gracias, O. A.

P8: Sí, o sea, eeeh, algo que se podría mejorar, que se repitió demasiado acá ahora, es la comunicación que siendo de todo, dirían que sí con eso que opinan lo mismo porque bueno, o sea, como se dijo, como que falta, hubo falta de comunicación, como C dijo que algunos, como decía, como “ya hagamos esto, lo vemos otro día” sí, y nunca más lo hicimos entonces como que, creo que falta más organización y comunicación y eso...

E: Dentro de cada grupo.

P8: Quizás, aaaam, no sé cómo, no sé solo aprender a comunicarse más con la gente que no te gusta trabajar tanto, ya que no son como tus amigos y no, no es muy fácil para ti comunicarte como en forma más como relacionada con ellos.

E: Exacto, porque no hay una como una relación cotidiana o códigos que ya estén instaurados, claro.

P8: Entonces no los conocen muy bien, entonces al final, como que no sabes cómo conectar mucho con esa persona para tener las ideas similares para seguir trabajando.

E: Perfecto súper. EEh, la A también quería decir algo.

P3: O sea, entiendo lo que dijo la A al principio lo de no querer trabajar en equipo. Al final yo aprendí a trabajar en equipo y fue la primera y última vez que lo hice.

E: ¿Pero probablemente va a tocar de nuevo, o no?

P3: Sí probablemente lo aplique. Ojalá no pase nada como lo que nos pasó porque fue, fue como el climax de nuestra historia.

E: ¿Y cuándo dices que aprendiste a trabajar en equipo, como concretamente, qué habilidades crees que desarrollaste que te permiten ahora trabajar en equipo que antes no tenías?

P3: Eeh, no sé, o sea, antes no como como dijo la C no había comunicación, había mucha procrastinación, demasiada, había cosas que un día estábamos así “no es que no llevamos nada” y sí llevamos, pero, pues pensábamos que no porque por ejemplo yo le preguntaba a L y L ya tenía como toda la infografía, y, y estábamos con mis compañeros y yo así de “¿qué estamos haciendo?” o pero, es porque procrastinábamos demasiado, no nos hablábamos, o sea, a veces ni nos hablábamos, y cuando pasó lo que tuvo que pasar

como que ahí empezó, empezamos a tener una comunicación increíble, nos hablábamos todo el tiempo, tenemos llamadas, o nos organizamos muy bien, damos plan de que “OK, mañana tenemos biología y nos van a dar esa hora de lo que nos dijo la miss B, esta hora vamos a completar tal tal tal, si en una de estas y en si pasa un caso de que no podemos completar tal tú haces esta y yo hago esta parte y eso. Y siempre terminábamos mucho más tranquilos de los, de lo de, de cómo estaban los demás grupos. Hubo momento de hasta estábamos viendo cualquier video en youtube mientras trabajábamos porque íbamos demasiado bien por después de lo que pasó.

E: Claro súper.

P3: Eh en esa cosa, en la organización que tuvimos y la comunicación que tuvimos, al final mi equipo, aunque los 3 somos como niños muy aplicados, tenemos una forma de pensar muy diferente, por ejemplo, teníamos uno que se rendía todo el tiempo, una negatividad increíble, luego yo estoy yo que soy muy hiperactiva y estoy en cualquier lado y pero trabajando, pero necesito caminar y hacer otras cosas, porque si no puedo y luego está el otro que, él solo existe así como él no puede evitar, él como quien necesitaba recibir órdenes y, o sea, al final nos pudimos comunicar demasiado bien, lamentablemente, no he aplicado eso en la, en los siguientes proyectos que, que tuvimos, pero sí aprendí a trabajar en equipo, de la mala manera.

E: Claro por, por necesidad, pero bien. I y M, bien. Gracias A, y luego la C.

P2: Eh, hablando de eso sí que a muchos de acá si es que como a más del 80% no le gusta trabajar en equipo, es muy necesario porque por ejemplo en todos los equipos tú no puede hacer todo, porque más adelante, en la realidad todavía va a ser mucho más específico. Entonces, por ejemplo, eres un físico, entonces si vas a estudiar algo, necesitas un químico, necesitas un biólogo, necesitas un ingeniero, no sé cuantito y tú no puedes hacer todo entonces este es un ambiente ya menos profesional, en parte porque está la gente floja que no le importa botar la materia y está la gente que tiene que hacer todo el trabajo, pero más adelante va a ser muy útil porque aprender a trabajar en equipo por la fuerza, luego no va a tener que ser por la fuerza, porque cada persona está haciendo lo que le apasiona el químico con el que trabajas, obviamente le va a gustar la química y así cada uno va a saber lo que hace y lo hace. ¿Entonces eh? Esto ya es mucho más difícil que lo que va a ser después, porque después ya cada uno, como en su fuerte y ya habiendo pasado por la Universidad y los estudios, ya va a ser mucho más fácil liderar un equipo que sabes que se toman las cosas en serio, que no. Por ejemplo, en mi caso, que se iban a conversar con otro equipo así de la nada y si iban y me tocaba a mí quedarme la A, que era muy difícil porque no habla español entonces... atroz.

E: Mmm, muy desafiante, claro.

P3: Es como las células, al final cada organelo tiene su...

E: Tiene su rol.

P3: Tiene su rol, al final terminan haciendo todo junto.

E: Exactamente, un sistema. M.

P4: Eh agarrándome mucho de lo que dijo I. Al final, creo que en estos tipos de proyectos y grupos en el colegio uno toma cuando hay un rol como más de líder, uno toma un rol como de coach ya, o sea, perdón, como de profesor. O sea uno tiene que motivar y al mismo tiempo a enseñar las cosas que están faltando, porque uno nunca va a tener todo el aprendizaje, pero como dice I, cuando hay distintos campos, gente que son profesionales en distintas áreas, ya no eres un profesor cuando eres un líder, si no quieres un coach que motiva a la gente a hacer lo que ellos saben hacer, no motivarlos a hacer cosas que, puede que no tengan tan desarrolladas. Emmm, y ese cambio, espero que llegue pronto, jajajaj. Emm, y la otra cosa es que lo que más he sacado a lo largo del año hemos trabajado varias veces en grupo eh y uno va aprendiendo pequeños como átomos que se van juntando haciendo cosas más grandes. ¿Pero lo que más eh puedo concluir? Es que, si vas a trabajar en un grupo, o sea, de haber aprendido a trabajar en grupos, lo que más saco es es, hay que evitarlo a toda costa y si no puedes evitarlo hay que hacerlo de una buena manera.

E: Claro, desde el principio estructurado.

P4: Sí, mis propias cosas personales organizando una empresa, eh? He decido trabajar solo lo más posible y cuando necesite ayuda con ciertas cosas, eh hacerlo mucho más... no sé cuál es la palabra en español como ¿transaccional? Como transacciones ¿no? en vez de estar constantemente trabajando con alguien...

E: como algo muy específico

P4: ...pedirle a alguien esto y ya un intercambio.

E: Perfecto

P4: Claramente, eso es cuando no tienes un equipo satisfactorio...

E: establecido, claro.

P4: ...pero cuando uno tiene un equipo que sabe hacer las cosas que tienen que hacer

E: ¿Y que es probablemente igual toma tiempo, cierto? Llegará eso claro, super. La C.

P9: Como dije antes, nosotros tuvimos varios problemas de comunicación, pero al final, la presentación y como un poco los días antes, como que logramos conectar y como, hablar todo lo que no habíamos hablado. Eeeh, y tomándome un poco lo de la A, creo que con, con el ABP como que logramos desarrollar habilidades de trabajo en grupo, aunque a algunos no les guste, eh, como logramos desarrollar como esta capacidad de conectar con, conectar con personas, y como poder eh llevar a cabo un proyecto que al final a todos nos sirve, ya sea para la vida o para la ciencia.

FINDINGS

E: Perfecto súper, eeeeem.¿Siguiendo un poco, cómo es la esta misma línea de, de descubrimiento, ¿cierto? y de conclusiones o cosas que podemos sacar en limpio, ¿cómo se puede relacionar todos los desafíos a los que se vieron enfrentados y trabajar en esta metodología de ABP que tiene ciertas etapas, cierto, cierta estructura, con el desarrollo de estas habilidades de colaboración que ya lo mencionaron mucho, pero también de pensamiento crítico, como de la toma de decisiones del pensamiento estratégico, de argumentar, de explicar. Tuvieron que presentar en dos oportunidades su, su modelo. Entonces como poder argumentar desde lo científico, pero también cuando tenían que llegar a acuerdos con sus compañeros. ¿Cómo, cómo ven esa esa relación? F.

P7: Por ejemplo, nosotros. Bueno, lo de la organización también que primero cuando te estábamos hablando en la presentación, no, era como ya bueno tú di esto y no lo sabíamos y nos interrumpíamos, pero después, en la segunda, cuando ya logramos organizarnos mejor y tener cada una las cosas claras, mejoramos ese sentido de presentar y todo. Pero, bueno, la toma de decisiones, claro, también era como la decisión, nosotros estábamos entre muchos experimentos, por decirlo y tuvimos que decidir cuál hacer y cuál era mejor y al final terminamos haciendo muchos y unos no funcionaban y era ya chao, el otro y así.

E: O sea, y como que la toma de decisiones iba más como de acuerdo a lo que iban viviendo en la práctica, como que fueron probando y, y viendo si funcionaba o no. En el fondo si lograba representar lo que querían representar, perfecto.

P6: O sea, siento que, en la presentación, no nos sentíamos tan seguros porque para qué mentir no lo habíamos practicado, estamos muy enfocados en el experimento porque, a ver, un día antes nosotros dijimos, ya vamos a hacer una maqueta para la primera presentación y ahí explicamos cómo el calentamiento global en la maqueta, pero creo que 1 o 2 días antes nos dicen, la maqueta tiene que ser interactiva, nosotros ya ¿qué experimento hacemos? Lo más fácil bicarbonato con vinagre, derretimiento de los icebergs. Entonces nos enfocamos en eso y en el momento de la presentación nos quedamos mirando así los 3, así como qué dice... ¿Quién dice que cosa?

E: Claro, cómo empezamos. Ya.

P6: Entonces ahí fue como temas de como igual organización, como decían antes, pero, bueno, se puede mejorar.

E: ¿Y pudieron mejorar? Tuvieron esta segunda instancia que fue la presentación del día de la ciencia y ¿cómo se prepararon para esa instancia, para mejorar? ¿En qué cosas específicas mejoraron?

P6: Cambiamos el experimento al tiro, hicimos una...

E: Un tríptico cierto, así como...

P6: Sí, el tríptico. Y nos organizamos bien...

P7: Agregamos información también.

P6: Sí y nos organizamos bien, al decir las cosas ahí, ahí es donde nos enfocamos más. En el tema de presentación que en el experimento.

E: Ya perfecto.

P7: Ahí también se conecta un poco con lo que tal vez dijo I, pero cuando más grande que, que como no sé, una persona decía, ya “yo soy más esto” “soy mejor en esto” ya tú has esa parte, yo no sé qué, era mejor, que sé yo, en física, ya, explicaba física.

FUTURE

E: Perfecto. También un, un trabajo importante de reconocer mi fortaleza y cómo puedo aportar desde ahí. Hacer ese también pensamiento, quizás metacognitivo, sí de mi propio habilidades, mi propio desarrollo. Súper, excelente. Ya como cerrando un poquito ya para ir terminando, me gustaría que tomando todo lo que hemos conversado hasta ahora y quizás algunas cosas que, que, que puedan surgir ahora, pero pensando en el futuro, pensando en las proyecciones que puede tener esta metodología del ABP, esta experiencia con la que pasaron por ahí han salido conceptos relacionados con lo interdisciplinario. Bueno, han mencionado como como aprendizaje para la vida, cierto para la vida laboral cuando trabajen en equipo, cómo como profesionales. ¿Pero cómo ven esta experiencia que les pueda servir? ¿O que se pueda también mejorar a futuro? ¿Sí, se entiende sí? A ver, I.

MINUTO 13:35

P2: Pienso que trabajamos relativamente rápido porque igual era medio confuso para tener 3 profesoras distintas, entonces en realidad el tiempo bruto de trabajo que tuvimos no era tan así en realidad...

E: Si, claro

P2: porque a veces llegaba una profesora y te decía, haz esto y luego venía la otra y decía, no, haz esto. Entonces era así todo el tiempo, zig zag y entonces en realidad el tiempo puro que tuvimos, yo lo sentí como mucho menos, pero poder sacar un producto bueno en tan poco tiempo, en realidad es bueno porque no, o sea, usualmente no tiene que ser en un tiempo así acotado, igual se siente un poco más largo porque tuvimos unas vacaciones entre medio pero, pero igual como el tiempo en clases, en ese aspecto, como que el manejo del tiempo es como una habilidad que yo creo que hartos desarrollaron bastante.

E: Perfecto, súper. Eh, O.

P1: Yo creo que también para como, en el futuro, y como con proyectos así yo creo que como sí como dijo el Isaac como de él, profesoras distintas lo hace mucho más confuso porque no todas son lo mismo. Y yo creo que como el, el ABP siempre sí pudo haber sido como mucho más como fluido, si hubiéramos tenido como como desde el principio, ya pudimos haber visualizado qué es lo que vamos a hacer más tarde porque imagínate sí, como un camino así, como línea.

E: Más lineal.

P1: O como con algunas, algunas divergencias, lo que vamos como imaginarnos cómo va a ser al final.

E: Anticiparse y proyectar más a corto mediano plazo.

P1: O sea, clara, claramente, como todo esto depende de cómo con la persona que interactúas nuevamente, pero...

E: Claro, claro.

P1: Como... sí, eso.

E: Perfecto, súper. M.

P4: Bien, yo quería destacar dos temas, el primero es la electividad. Yo creo que en los ABP es muy útil que los alumnos puedan elegir como el foco o el... el foco, el subtema, claro.

E: La verdad un contexto, pero lo enfocan algo en particular.

P4: Sí, que van a... sobre el cual van a ejecutar. Porque al final si uno elige algo que le gusta más o en donde es más capaz y, por ende, probablemente le gusta más, es mucho más fácil, hay mucha menos fricción, es al final una experiencia muy buena.

E: Claro.

P4: Pero, igual en este ABP específico siento que el foco se limitó harto y nosotros con mi grupo personalmente nos, tratamos de salirnos, o sea esto era sobre los cambios en la atmósfera y nosotros salimos con radón...

E: claro.

P4: ...era algo que uno podría decir no nada que ver, pero logramos como encajarlo y al final ese era el tema donde nosotros queríamos ir.

E: Perfecto.

P4: Y, creo que abrir las posibilidades de electividad sirve mucho, o sea yo como programador, trabajo todo el rato con, proyecto, o sea, hago proyectos, puras estupideces, realmente. Pero, si no pudiera hacer eso, no, no tendría idea de cómo programar, cómo hacerlo. Al final eso yo creo que es muy importante, ya, esa electividad es esencial. Y el otro tema, creo que, en este en específico de este ABP, podemos haber utilizado mucho mejor, o sea habríamos, habría sido una, un beneficio haber tenido como instrucciones, tal vez no tan, no más claras porque en algunos casos se sentían limitantes, por ejemplo, el tema de ir muy secuencialmente clase por clase, haciendo cierta cosa. Algunas clases nos sobraban mucho tiempo, algunas clases no faltaba tiempo. Creo que ahí se pudo haber usado más libertad. En, como ¿más específicamente las instrucciones del trabajo en sí? Eh, creo que tal vez no quedó tan claro cuando estábamos entrando al proyecto. ¿Qué era lo que teníamos que hacer o cómo iba a hacer? ¿Cómo se llama tangibilizar? Eh, entonces creo que eso habría sido...

E: Una mejora.

P4: Sí, habría reducido la fricción.

E: Claro, perfecto.

P6: Que sea, como nos dijeron en clases, nosotros dijimos “¿Cómo el I Week?” y nos quedamos así como “eeeh, ya, no sé si va a salir muy bien”.

P4: Era como un híbrido, cuando no lo era.

E: Claro, claro. Y había también una quizás como resistencia por la experiencia del I Week ¿o no? ¿sí?

P6: Puede ser.

E: O y después I.

P1: También en el caso este ABP, como ya que como tuvimos la I Week yo creo que como, en el como

E: muy cerca.

P1: Uno, estaba como muy quemados del formato, pero también como eh la rúbrica, sí, no, no sé si era como la más apta para el trabajo que estábamos haciendo, porque estaba muy parecida a la de I Week.

E: Claro, confundía.

P1: Sentía como si, se sentía como si estuviéramos haciendo lo mismo, pero en otra asignatura.

E: Ya, perfecto, claro. Super, eh. ¿Qué consejos le darían al pensando en los alumnos de octavo que quizás van a tener que hacer algo parecido...

P: (indistinguible)

E: ...organizarse, pregúntenme las instrucciones, tengan amigos, jaja.

P6: Si tienen preguntas, háganlas.

P4: Que incentiven la comunicación entre ellos, entre los profesores, entre los, entre ellos y los profesores y todas las vías de comunicación que podría haber ábranlas y manténganlas abiertas.

P3: Apáñense entre todos.

P8: Tengan amigos.

E: Isaac y la Cami.

P2: Una cosa que me pareció buena, fuera que el ABP tiene mucha relación con la unidad o con el semestre. Entonces, aunque tengamos ese limitante que los estudiantes puedan llegar tal vez a un acuerdo con los profesores sobre tal vez la temática de ABP y que sea un poco más amplia.

E: Perfecto, de acuerdo, super. C.

P9: Yo les diría que sepan manejar como, manejar como diferentes, como instrucciones a la vez, porque, o sea, también nos pasó a nosotros, pero como que nos decían diferentes cosas entonces, como que estábamos haciendo como varias cosas al mismo tiempo de las diferentes opiniones que tenían de nuestro afiche, porque nos dijeron como varias cosas, entonces como que supimos manejarlo bien y les diría que también como que aprendan a manejar diferentes instrucciones al mismo tiempo.

E: ¿Creen que una posible mejora podría ser que las tres profesoras estén simultáneamente supervisándolos en los avances?

P4: Sí...

P8: 100%

E: Podría ser ¿sí? En vez de que sea en el horario de cada una.

P1: Para que las profes estén en la misma página.

P6: Sí está muy bueno, así cuando estamos trabajando le podemos preguntar a cualquiera. Como así te preguntarnos algo a ti, te vamos a buscar y te preguntábamos,

E: Claro.

97: O a veces estábamos haciendo algo no sé, algo de química en física. ¿Cómo le preguntamos a la miss P de eso?

E: Claro, claro.

P4: Tendía a pasar como... “pucha, no te puedo ayudar”.

E: Claro, “pucha no sé” jaja

P6: Tampoco como que podemos salir durante clases.

P4: Claro, pero la próxima clase era de otro tema, entonces...

P: (indistinguible)

E: Claro, tenía que haber otra actividad. Perfecto, me queda clarísimo, súper.

P1: Algo que pudo haber sido es que sólo como una profesora le hiciera clases a un curso.

E: También podría ser. Claro, ahí se pierde un poco la interdisciplinariedad, pero también puede ser para evitar esta confusión.

P1: Sí, como que tú escojas como tu profesor, sí.

E: Claro como un tutor, como un guía. También puede ser una, una buena idea, como el IB.

P1: Como dependiendo de qué es lo que estás, como intentando hacer como proyecto, ahí esoges a un profesor.

FREEDOM

E: Claro, escoges a un profesor. Una excelente idea también. Eh, ¿hay algo...? Ya para ir cerrando, estamos en el tiempo, ¿...que no hayamos abordado, que no haya salido las preguntas y que les gustaría agregar? ¿Alguna, algún tema que no haya salido, algo que les gustaría destacar?

P3: Claro, la verdad, o sea por mi parte, yo con el I Week estoy muy decepcionada cuando...

E: ¿con el...? Ah, con el I Week, sí.

P: (indistinguible)

P3: Pero cuando yo, por ejemplo, cuando tú diste la presentación, yo me acuerdo que estuve como una hora hablando con F que no quería hacer esto porque mi experiencia con el I Week fue todo un tema, porque bueno, nuestra tutora. Yo soy en júpiter, ella también estaba en mi planeta, entonces no fue lo mejor.

E: Había entonces estaba hasta como emocionalidad previa de resistencia, de frustración.

P6: Pensamos que iba a ser lo mismo, o la misma idea.

P: (indistinguible)

P4: Yo creo que la presentación podría haber sido, eh, tratar de eliminar toda referencia al I Week porque bueno, en ese momento tal vez no, no habíamos cachado mucho, pero había una negatividad

E: Una negatividad, una predisposición.

P4: Pero en general... sí.

P3: Y luego, luego lo terminé amando porque aprendí demasiado, bueno, de las ciencias me gustó relacionar mucho. Me acuerdo que antes de presentar literalmente unos 5 antes de presentar, que seguíamos exportando el video porque el bendito video no quería aparecer, estábamos así, bien felices y viene el A y dice “oye, como que siento que en biología no hay tanto ¿y si relacionamos esto con las cadenas tróficas?” y fua sí de “ay, sí, sí, mira vas a decir esto” y me dice, “pero siento que está muy cargado” yo “no lo tienes que decir y si no lo digo yo”

E: Claro, y ahí se se hace como muy evidente la relación entre las tres ciencias, claro.

P3: Sí, una relación muy buena. Eh, lo que más me gustó, bueno, pues de mí del problema que elegimos, ¿no? Algo que, como que le voy a decir diciendo al M, así de “oye, ¿sabías que hay otra forma de contaminar el mar?” Sí y viene por este fenómeno raro, claro, o sea, fue como un fenómeno que la verdad no vimos tan como nosotros pensamos, de hecho, que iba a ver como dos grupos más que iban a tener ese...

E: Pero no es algo común, algo que se estudie en ninguna asignatura no es parte del currículum, algo como en un poco, lo que es algo que decía M, esta electividad permite también que salgan cosas novedosas, cosas nuevas cosas que no conocemos.

P3: Entonces me gustó que aprendí demasiado. Eh y eso, de muchas maneras, en muchos aspectos.

E: Qué bueno A, me alegro. M y la C, vamos terminando. ¿Les parece? Súper, sí.

P4: Destacar que en mi caso, precisamente por esta electividad, logré ocupar mis conocimientos previos de programación y de cosas para hacer un modelo que al final terminó sirviendo mucho porque no teníamos idea de qué podríamos hacer y las cosas que queríamos como hacer como experimento físico era muy complicado, o sea, claro, lo pudimos haber hecho, pero con mucho tiempo más, entonces eso habilitó mucha, no sé, fue súper útil.

E: Qué bueno súper. Muchas gracias, C.

P9: A mí me gustó mucho como el ABP, más allá de lo del grupo y eso, eh me gustó, porque como que aprendí, o sea más bien no aprendí, pero como que logré visualizar que las tres ciencias se conectan como que todas tienen un poco de cada una y yo le preguntaba a alguna miss, eh, como cosas y a veces le iba a preguntar otra cosa que no era como no estaba muy conectada al tema, le iba a preguntar a la miss C de química y, y como que me decían lo mismo en diferentes palabras, entonces era como estaba conectada y así también como que aprendí muchas cosas también como del día a día Y nada como, la situación actual también. O sea, me gustó mucho como la (indistinguible).

E: Qué bueno, que bueno, C. Oye, muchas gracias a todos y a todas por esta conversación. Recojo harta información que me permite pensar en el informe que tengo que redactar para el, el magíster, pero también como profesora para el próximo año, así que salimos con hartas ideas. Así que nada, de nuevo, muchas gracias por su participación. ¿O, quiere decir algo? Digan.

P1: Antes de que terminemos ¿alguien acá como, como no le... como la pasó mal haciendo el ABP?

P7: A mí no me gustó, no la repetiría no

P2: Mi compañera se fue de viaje y mi otra compañera no hablaba español, entonces, yo la pasé mal.

P5: yo lo repetiría, pero no de la misma manera.

P4: Un grupo donde nadie falte.

P1: ¿Pero la pasaron mal?

E: En un grupo Ah bueno m.

P4: No pongas tantas condiciones, jajaja.

P: (indistinguible)

E: ¿Como que la conclusión es negativa? ¿La sensación es negativa?

P4: No, yo creo que si fuéramos a aplicar todas las pequeñas cosas que dijimos que al final son cosas muy fáciles de aplicar, no, no es nada así, como decir pedir que cambien el ABP por completo, claro, yo creo que con esas...

E: pequeño ajuste.

P4: pequeño granito de arena, lo repetiría.

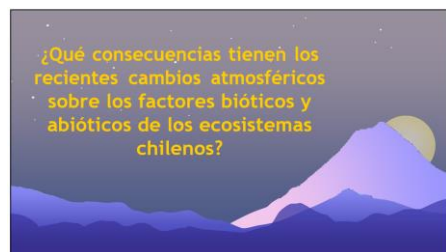
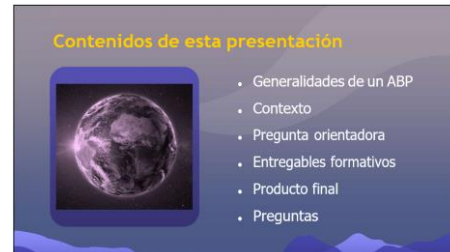
E: Mhm, puede ser una mejor experiencia, perfecto. Lo repetirías

P4: Sí.

E: Perfecto. Super, genial. Bien, ahora sí, muchas gracias chicos muy bien, pues.

P4: Muchas gracias a usted, miss.

Anexo F: Presentación introductoria del Aprendizaje Basado en Proyectos

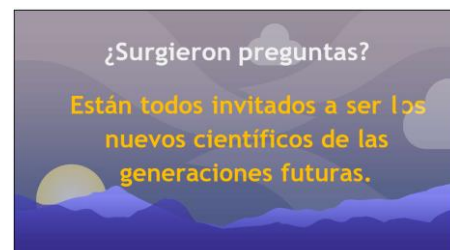


Fechas importantes para el trabajo de cada curso

	1° Entregable	2° Entregable	3° Entregable
9° A	Martes 05/09 Química	Miércoles 06/09 Biología	Jueves 07/09 Física
9° B	Lunes 04/09 Física	Miércoles 06/09 Química	Viernes 08/09 Biología
9° C	Lunes 04/09 Física	Martes 05/09 Biología	Jueves 07/09 Química

Fechas importantes para el trabajo de cada curso

	4° Entregable	5° Entregable	6° Entregable	Producto Final
9° A	Lunes 11/09 Biología	Martes 12/09 Química	Jueves 14/09 Física	Viernes 29/09
9° B	Lunes 11/09 Física	Miércoles 13/09 Química	Jueves 14/09 Biología	Viernes 29/09
9° C	Lunes 11/09 Física	Martes 12/09 Biología	Jueves 14/09 Química	Viernes 29/09



Anexo G: Rúbrica analítica de evaluación sumativa

Nota:

RÚBRICA ABP (trabajo de investigación)

Nombre del grupo: _____

Integrantes: _____ Puntaje: ____/36

Indicadores de Evaluación	Evidencia de Aprendizaje	Sobre lo esperado (4)	Esperado (3)	En proceso (2)	En inicio (1)	Puntaje
Etapa I: Punto de partida						
Definir el problema	Contextualización	Investigan del contexto general dado: <ul style="list-style-type: none"> ● Vinculan correctamente el desafío al contexto principal. ● Presentan información estadística que valide la existencia del problema. ● Describen el contexto donde se desarrolla el estudio en Chile. ● Describen la población que se ve afectada. 	Investigan el contexto general dado abordando profundamente 3 de los 4 aspectos solicitados.	Investigan el contexto general dado abordando profundamente 2 de los 4 aspectos solicitados.	Investigan el contexto general dado abordando profundamente 1 de los 4 aspectos solicitados.	4
	Árbol de problemas	Investigan antecedentes del problema, mediante el árbol del problema, registrando: <ul style="list-style-type: none"> ● Tres causas ● Tres consecuencias ● Una redacción coherente del problema o necesidad. ● Fuentes de donde obtienen la información. 	Se identifica una dificultad tal como: cantidad insuficiente de causas o consecuencias, ausencia de fuentes o redacción confusa del problema o necesidad, carece de forma o se plantea la solución en su lugar.	Se identifican dos dificultades en el árbol de problemas.	Se identifican tres o más dificultades en el árbol de problemas.	4
Etapa II: Ideación						
Seleccionar una solución/producto que resuelva el problema planteado.	Solución/producto	Proponen soluciones en coherencia con el problema planteado, definiendo: <ul style="list-style-type: none"> ● Una variedad de soluciones mediante una lluvia de ideas. ● Dos posibles soluciones factibles de realizar. ● Ventajas y desventajas para analizar ambas soluciones. ● La elección de la mejor solución de acuerdo al análisis comparativo realizado. 	Proponen soluciones en coherencia con el problema planteado, definiendo: <ul style="list-style-type: none"> ● Dos posibles soluciones factibles de realizar. ● Ventajas y desventajas para analizar ambas soluciones. ● La elección de la mejor solución de acuerdo al análisis comparativo realizado. 	Proponen soluciones en coherencia con el problema planteado, definiendo: <ul style="list-style-type: none"> ● Dos posibles soluciones factibles de realizar. ● La elección de la mejor solución. 	Proponen una solución sin hacer el análisis de sus ventajas o desventajas. O La solución tiene poca relación con el problema planteado.	4

Determinar el propósito de su proyecto de acuerdo a la solución/ <u>producto</u> seleccionada .	Objetivo general	Construyen un objetivo general del proyecto, de acuerdo a su contexto real y auténtico, a partir de los siguientes criterios: ● Elementos claves que contienen la solución. ● Beneficio directo a la población objetivo. ● Impacto al entorno o comunidad. ● Nombre y posible slogan a la solución <u>plaf</u> .	Construyen un objetivo general del proyecto, de acuerdo a su contexto real y auténtico abordando profundamente 3 de los 4 aspectos solicitados.	Construyen un objetivo general del proyecto, de acuerdo a su contexto real y auténtico abordando profundamente 2 de los 4 aspectos solicitados.	Construyen un objetivo general del proyecto, de acuerdo a su contexto real y auténtico abordando profundamente 1 de los 4 aspectos solicitados.	4
III. Producción: Diseño, planificación y elaboración del producto que soluciona el problema						
Diseñar el producto a través de un medio, para comunicar sus características, funciones y funcionamiento.	Diseño	Diseñan el producto, utilizando un medio análogo y/o digital en coherencia con: ● la investigación de la problemática. ● Problema identificado. ● Objetivos de la solución. ● Beneficio al público objetivo con relación al impacto social, ambiental y económico.	Diseñan el producto, utilizando un medio análogo y/o digital para comunicar 3 de los 4 aspectos solicitados.	Diseñan el producto, utilizando un medio análogo y/o digital para <u>comunicar 2</u> de los 4 aspectos solicitados.	Diseñan el producto, utilizando un medio análogo y/o digital para <u>comunicar 1</u> de los 4 aspectos solicitados.	4
Elaborar el producto,	Producto o prototipo	Elaboran el producto o prototipo, representado:	Elaboran el producto o prototipo, en	Elaboran el producto o prototipo, en	Elaboran el producto o	4
según diseño y planificación en coherencia con el propósito del proyecto.		● Características: tangibles y/o intangibles. ● Funciones: principal y/o secundarias. ● Funcionamiento: elaboración del fenómeno. ● Coherencia con el diseño realizado.	coherencia con 3 de los 4 aspectos solicitados.	coherencia con 2 de los 4 aspectos solicitados.	prototipo, en coherencia con 1 de los 4 aspectos solicitados.	
Proyección: Planificar los recursos necesarios para elaborar el producto final.	Recursos	Planifican recursos necesarios para elaborar el producto, considerando: ● Oportunidades de mejora. ● Humanos, Materiales: <u>tangibles y/o intangibles.</u> <u>Herramientas:</u> y/o equipamiento. ● Indicadores para monitoreo. ● Monitoreo.	Planifican recursos necesarios para elaborar el producto, considerando con 3 de los 4 aspectos solicitados.	Planifican recursos necesarios para elaborar el producto, considerando con 2 de los 4 aspectos solicitados.	Planifican recursos necesarios para elaborar el producto, considerando con 1 de los 4 aspectos solicitados.	4
IV. Comunicación: Comunicar y/o publicar el proyecto.						
Comunicar y/o publicar el proyecto para dar a conocer lo relevante del proceso y el producto	Afiche	Comunican y/o publican el proyecto, para dar a conocer lo relevante del proceso y el producto final, considerando: El problema, sus antecedentes y dato estadístico que lo respalde. La solución que resuelve el	Comunican y/o publican el proyecto, para dar a conocer lo relevante del proceso y el producto final, considerando: El problema, sus antecedentes y dato	Comunican y/o publican el proyecto, para dar a conocer lo relevante del proceso y el producto final, considerando: El problema, sus antecedentes y dato	Comunican y/o publican el proyecto, para dar a conocer lo relevante del proceso y el producto final, considerando: El problema, sus	4

final.		problema. Prototipo-problemática, señalando sus características y funciones. Análisis del impacto social, económico y ambiental en su público objetivo y el entorno. Proyección de la viabilidad para llevar a cabo su implementación de una posible solución.	estadístico que lo respalde. La solución que resuelve el problema. Prototipo-producto, señalando sus características y funciones. Análisis del impacto social, económico y ambiental en su público objetivo y el entorno.	estadístico que lo respalde. La solución que resuelve el problema. Prototipo-producto, señalando sus características y funciones.	antecedentes y dato estadístico que lo respalde. La solución que resuelve el problema. <u>0</u> . <u>Prototipo</u> -producto, señalando características y funciones	
V. Participación y compromiso (criterio individual)						
Participación		Participa activamente en todas las etapas del proyecto de innovación: <ul style="list-style-type: none"> ● Proponiendo ideas, ● Escuchando respetuosamente a sus pares, ● Cumpliendo con las responsabilidades, ● Ayudando a sus compañeros de equipo. 	Participa activamente en todas las etapas del proyecto de <u>innovación</u> cumpliendo 3 de los 4 aspectos solicitados.	Participa activamente en todas las etapas del proyecto de innovación cumpliendo 2 de los 4 aspectos solicitados.	Participa activamente en todas las etapas del proyecto de <u>innovación</u> <u>cumpliendo</u> 3 de los 4 aspectos solicitados.	4

Anexo H: Pauta de autoevaluación formativa



Evaluación formativa Autoevaluación ABP Ciencias

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

METACOGNICIÓN	<ol style="list-style-type: none">1. Cuando comencé a desarrollar el proyecto tenía claro lo que debía lograr.2. Antes de iniciar el proyecto tenía claro las etapas y los recursos que debía utilizar para desarrollarlo.3. Recopilé la información y recursos constantemente para finalizar el proyecto.4. Planifiqué el desarrollo del proyecto según el objetivo que debíamos lograr.5. Fui capaz de descomponer en problemas pequeños los desafíos que se presentaron.6. Fui capaz de finalizar las tareas parciales (árbol del problema, lluvia de ideas) en el tiempo asignado.7. Busqué diferentes soluciones para enfrentar los desafíos que se presentaron durante el desarrollo del proyecto.
SISTEMA INTERNO	<ol style="list-style-type: none">1. Considero que cuento con las competencias necesarias para realizar exitosamente el proyecto.2. Mi motivación hacia el proyecto contribuyó al resultado exitoso de este.3. Reconozco y manejo mis emociones, lo que me permite abordar de manera favorable la tarea.
TRABAJO COLABORATIVO	<ol style="list-style-type: none">1. Considero que mi participación en el grupo fue un aporte para el desarrollo exitoso de este.2. Logré comunicar con claridad mis ideas para el desarrollo del proyecto.3. Escuché respetuosamente las ideas de mis compañeros de grupo.
USO DEL CONOCIMIENTO	<ol style="list-style-type: none">1. Considero que los aprendizajes alcanzados me permiten comprender la relación entre los factores químicos, físicos y biológicos de la biosfera.2. Fui capaz de reconocer las dificultades que se presentaron durante el desarrollo del proyecto.3. Fui capaz de proponer y tomar decisiones que permitieron solucionar los problemas que se presentaron.4. Considero que soy capaz de explicar los fenómenos científicos presentados en el proyecto.5. Conozco el uso de fuentes y de recolección de información para

Anexo I: Evidencias – Árbol del problema ABP

ARTURO ROSA CORTES U
EMILIA REBEL
ANDRÉS

Causas:

- La tala de los bosques
- El uso de transportes *→ causas!*
- Consumo excesivo en los hogares *de la...*

que bueno que sus causas están bien especificadas como el uso de aerosoles. Tienen muchas consecuencias que es algo bueno. Busquen algo específico que quieran hacer para su modelo práctico → que pueda ser algo práctico que se pueda demostrar como el de la lupa y la glucosa.

Consecuencias

- Elevación de las temperaturas
- Aumento de las sequías
- Aumento del nivel del océano y calentamiento del agua

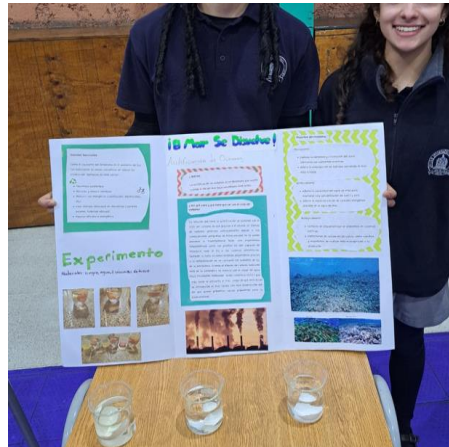
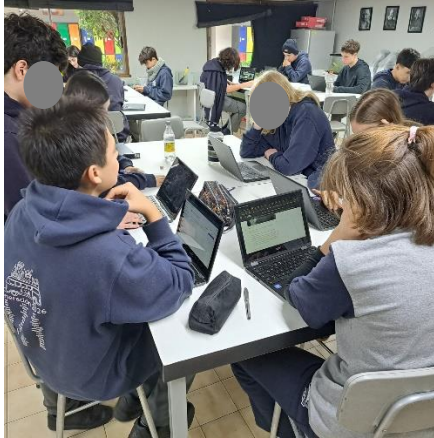
ad → de bienestar?.

- Uso de aerosoles
- Aumento de concentración de CO₂
- Quema de combustibles fósiles *de pensar*
- Sobre población → *de pensar* polución

- Inmigración de especies (habitar no habitable).
- Disminuir germinación semillas.
- Efecto invernadero

- Desaparición de especies
- Mas riesgos para la salud
- Acidificación de océanos

Anexo J: Evidencias – Trabajo de estudiantes, presentaciones, Dia de la Ciencia



Anexo K: Codificación abierta Focus Group a estudiantes

FACTS	FEELINGS	FINDINGS	FUTURE
Desafíos del ABP:	Emociones durante el ABP:	Desafíos en la implementación del ABP:	Gestión del tiempo y coordinación interdisciplinaria:
<p>Organización del grupo y ejecución del experimento. "Nuestro desafío más grande era organizarnos como grupo y cómo hacer el experimento." (P1)</p> <p>Coordinación entre disciplinas y trabajo en equipo. "Era muy importante no ser fuerte solo en una ciencia, sino ser fuerte en las tres." (P2)</p> <p>Distribución equitativa de roles y superación de obstáculos individuales. "Hubo mucha fricción para hacer que todos trabajáramos lo mismo, pero se logró." (P4)</p>	<p>Estrés debido a la carga de trabajo y la presión de las fechas límite. "Teníamos las vacaciones de fiestas patrias como entremedio y todos los días pensaba, 'tendremos que presentar todo'." (P5)</p> <p>Frustración por cambios constantes en las tareas y falta de claridad. "Nos iban cambiando las cosas de una con la otra." (P7)</p> <p>Impacto emocional de la falta de comunicación y la procrastinación. "Hubo momentos en los que estábamos 'no es que no llevamos nada' y sí llevamos, pero pensábamos que no." (P3)</p>	<p>Problemas de organización y comunicación durante las etapas del proyecto. "En la primera presentación, no nos sentíamos tan seguros porque no lo habíamos practicado... estábamos muy enfocados en el experimento." (P6)</p> <p>Necesidad de tomar decisiones y adaptarse a situaciones cambiantes. "Estábamos entre muchos experimentos y tuvimos que decidir cuál hacer... terminamos haciendo muchos y algunos no funcionaban." (P7)</p>	<p>Percepción de la complejidad en la gestión del tiempo debido a la intervención de múltiples profesores. "Era medio confuso tener 3 profesoras distintas... el manejo del tiempo es una habilidad que se desarrolló bastante." (P2)</p> <p>Necesidad de mejorar la comunicación y la coordinación entre profesores para facilitar el proceso. "El ABP siempre pudo haber sido mucho más fluido si hubiéramos tenido una visualización más clara desde el principio." (P1)</p>

Descripción del ABP:	Comunicación y organización en el equipo:	Desarrollo de habilidades durante el ABP:	Flexibilidad y adaptabilidad en la elección de temas y en la interpretación de instrucciones:
<p>Investigación inicial y proceso experimental. "Primero teníamos clases de investigación, luego teníamos lluvia de ideas." (P2) Relación entre disciplinas y enfoque paulatino del proceso. "Tomamos las tres ciencias y nos tocó relacionarlas entre causas y efectos." (P3)</p>	<p>Importancia de la comunicación efectiva para evitar malentendidos y conflictos. "La comunicación que tuvimos al final fue increíble, nos hablábamos todo el tiempo." (P3) Desafíos de coordinación y distribución equitativa de tareas. "Hubo falta de organización y comunicación... nos estresamos y terminamos justo con todo lo de la maqueta." (P9) Aprendizaje sobre la necesidad de establecer roles claros y apoyarse mutuamente. "Aprendí a trabajar en equipo, aunque no fue fácil. Nos organizamos muy bien y siempre terminábamos mucho más tranquilos que los demás grupos." (P3)</p>	<p>Mejora en la organización y presentación a medida que avanzaba el proyecto. "En la segunda presentación, logramos organizarnos mejor... nos enfocamos más en la presentación que en el experimento." (P6) Aprendizaje sobre la toma de decisiones basada en la experiencia práctica. "La toma de decisiones iba más de acuerdo a lo que íbamos viviendo en la práctica... probábamos y veíamos si funcionaba o no." (P7)</p>	<p>Importancia de permitir la elección de temas según los intereses individuales. "En los ABP es muy útil que los alumnos puedan elegir el foco... si uno elige algo que le gusta más, es mucho más fácil." (P4) Necesidad de claridad y flexibilidad en las instrucciones para evitar confusiones y fricciones. "Se pudo haber utilizado más libertad en las instrucciones... habría reducido la fricción." (P4)</p>

Distribución de roles y trabajo en equipo:	Desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo:	Preparación y mejora para futuras instancias:	Valoración de la interdisciplinariedad y las experiencias de aprendizaje:
<p>Fricción en la colaboración y necesidad de trabajar en equipo. "Había mucha fricción para hacer que todos trabajáramos lo mismo, pero se logró." (P4) Impacto de imprevistos en la colaboración y equidad en la distribución de tareas. "Tuvimos que trabajar en equipo sí o sí porque estábamos muy atrasados." (P3)</p>	<p>Reconocimiento de la importancia del trabajo en equipo en entornos profesionales. "Aunque no nos guste trabajar en equipo, es necesario porque en la realidad necesitas trabajar con personas que tienen habilidades diferentes." (P2) Aprendizaje sobre el liderazgo y la motivación dentro de un equipo. "Uno toma un rol como de líder, pero más adelante será como un coach que motiva a la gente a hacer lo que ellos saben hacer." (P4) Reflexión sobre la comunicación efectiva y la resolución de conflictos. "Logramos desarrollar habilidades de trabajo en grupo y la capacidad de conectar con personas para llevar a cabo un proyecto." (P9)</p>	<p>Adaptación y cambio rápido en respuesta a los requisitos de presentación. "Cambiamos el experimento al tiro y nos organizamos bien para la segunda instancia... agregamos información y nos enfocamos más en la presentación que en el experimento." (P6, P7) Reconocimiento de habilidades individuales y distribución de roles. "Una persona era mejor en física, otra en explicar conceptos específicos..." (P7)</p>	<p>Reconocimiento de la interconexión entre las disciplinas y el aprendizaje integral. "Me gustó mucho como el ABP... logré visualizar que las tres ciencias se conectan." (P9) Valoración de las experiencias de aprendizaje significativas y novedosas. "El ABP permitió utilizar conocimientos previos... eso habilitó mucho." (P4)</p>
<p>Desarrollo y presentación del proyecto:</p>			<p>Reflexión sobre la experiencia y sugerencias de mejora:</p>
<p>Creación de maquetas y modelos. "Una vez que empezamos con la distribución de los roles, tuvimos que crear la maqueta." (P6) Interpretación de rúbricas y desafíos en la representación visual. "No teníamos idea de qué experimento hacer para representar el problema." (P3) Validación experimental de la investigación. "Tratar de probar lo que uno investigó." (P4)</p>			<p>Reflexión sobre las expectativas previas y la resistencia inicial. "Al principio estaba decepcionada... pero luego terminé amándolo porque aprendí demasiado." (P3) Identificación de áreas para mejorar y sugerencias para futuras implementaciones. "Con pequeños ajustes, lo repetiría... podría ser una mejor experiencia." (P4)</p>