



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

CALIDAD DE LOS TEXTOS DE CIENCIAS NATURALES DE OCTAVO AÑO BÁSICO:
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE Y SU
POTENCIAL PARA LA PROMOCIÓN DEL APRENDIZAJE

TESINA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR DE FÍSICA CON MENCIÓN EN
EDUCACIÓN EN ASTRONOMÍA

AUTORES:

MARTÍN CARBAJAL CORREA

HELLEN MENESES CARRASCO

PROFESOR GUÍA:

YONNHATAN GARCÍA CARTAGENA

SANTIAGO DE CHILE, MARZO, 2025



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

CALIDAD DE LOS TEXTOS DE CIENCIAS NATURALES DE OCTAVO AÑO BÁSICO:
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE Y SU
POTENCIAL PARA LA PROMOCIÓN DEL APRENDIZAJE

TESINA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR DE FÍSICA CON MENCIÓN EN
EDUCACIÓN EN ASTRONOMÍA

AUTORES:

MARTÍN CARBAJAL CORREA

HELLEN MENESES CARRASCO

PROFESOR GUÍA:

YONNHATAN GARCÍA CARTAGENA

SANTIAGO DE CHILE, MARZO, 2025

Autorización

2025, Martín Carbajal Correa y Hellen Meneses Carrasco.

Se autoriza la reproducción total de este material, con fines académicos, por cualquier procedimiento, siempre y cuando se realice la referencia bibliográfica que acredite el trabajo a continuación y su autoría.

Agradecimientos

Es imposible no mirar atrás y recordar nuestros inicios en esta etapa universitaria, visualizamos un camino largo y complejo, pero con una meta clara, se nos advirtió que no sería fácil, y para nuestra mala suerte, así fue.

Las prematuras expectativas llenas de incertidumbre, aún no se han ido del todo, pero todo el esfuerzo, dedicación y apoyo han servido como herramientas para encontrar y tomar las decisiones correctas para llegar a esta casi instancia de cierre.

Si bien esta etapa nos llena de orgullo y satisfacción por nuestro crecimiento, cada paso no hubiese sido posible sin el apoyo de compañeros y profesores que marcaron de alguna forma en nosotros además de hacer más amena esta larga estadía.

Extendemos nuestro agradecimiento por su puesto a nuestros compañeros y amigos que nos apoyaron desde el comienzo y también a los que hicimos en el camino. Gracias por estar presentes y compartir desvelos, pruebas, exámenes, momentos felices y momentos que no lo fueron tanto.

Agradecemos a nuestra familia por tener una paciencia ilimitada a pesar que algunas veces fallamos, gracias por nunca desconfiar de nuestros pasos, aunque a veces no eran los adecuados y sobre todo gracias por su cariño incondicional que nos han entregado, dotando de tranquilidad los momentos más complejos de este camino.

Queremos agradecer a su vez a nuestro docente guía a cargo, el profesor YONNI, por estar siempre abierto a brindarnos el apoyo necesario para seguir avanzando, además de brindarnos herramientas para poder valernos por nosotros mismos. Agradecer también por sus orientaciones que no sólo pesaron durante nuestra carrera universitaria, sino que también nos servirán en nuestro futuro dentro del aula.

Extendemos así mismo nuestro agradecimiento eterno a la UMCE, universidad llena de espacios que hablan por sí solos de tantos recuerdos vivos que viven presentes dentro de nosotros, gracias por garantizar un espacio seguro en el cual poder desenvolvernos tal y cual somos, así como también poder desarrollarnos como profesionales.

Si bien el camino hasta aquí fue largo y complejo, el camino es aún más largo y está lleno de adversidades que aún no conocemos, sin embargo, para alcanzar ese futuro docente, se debe seguir trabajando y esforzándose día a día por ser siempre la mejor versión de nosotros.

Gracias por tanto.

Martín Carbajal Correa y Hellen Meneses Carrasco

TABLA DE CONTENIDOS

Introducción	1
1. Planteamiento del Problema	4
2. Objetivos y Justificación de la Investigación.....	7
2.1 Justificación	7
2.2 Objetivos	8
2.2.1 Objetivo general	8
2.2.2 Objetivos específicos.....	8
3. Marco Teórico.....	9
3.1 Priorización curricular.....	11
3.2 Actividad práctica	14
3.2.1 Tipos de actividad práctica según sus objetivos:	16
3.3 Procedimientos en ciencias.....	17
3.3.1 Observar y plantear preguntas.	19
3.3.2 Planificar y conducir una investigación.	20
3.3.3 Procesar y analizar la evidencia.	20
3.3.4 Evaluar.....	21
3.3.5 Comunicar.....	21
3.4 Potencial para promover el aprendizaje.	22
4. Marco Metodológico.....	24
4.1 Metodología	24
4.2 Clasificación de actividades tipo práctico-científico	27
4.3 Análisis descriptivo.....	28
4.4 Análisis valorativo	29
4.4.1 Categorización de puntaje PPA.....	30
4.5 Índice de consistencia entre codificadores	31
5. Presentación de Resultados y Discusión	33
5.1 Resultados.....	33
5.1.1 Texto 1 (2020).....	33
5.1.2 Texto 2 (2024).....	38
5.1.3 Comparativa entre Texto 1 y Texto 2.....	44
5.2 Discusión	47
6. Conclusión.....	50
7. Referencias Bibliográficas.....	53
8. Anexos.....	56
Anexo 1: Actividades prácticas Texto N°1	56
Anexo 2: Análisis descriptivo y valorativo Texto N°1	57
Anexo 3: Actividades prácticas Texto N°2:.....	60
Anexo 4: Análisis descriptivo y valorativo Texto N°2	61

TABLA DE CUADROS

Cuadro N°1: Categorías de proceso científico y sus indicadores	18
Cuadro N°2: Ejes temáticos de los textos 2020 y 2024, editorial SM	24
Cuadro N°3: Categorías para clasificar actividades según sus objetivos. Retomadas de (Ramos & Guerra, 2011).....	28

TABLA DE TABLAS

Tabla N°1: Categorías para clasificar actividades según habilidades de proceso científico. (Retomadas de (Reyes & García, 2014) y (MINEDUC, 2016)).....	27
Tabla N°2: Potencial para promover el aprendizaje en las actividades prácticas científicas..	29
Tabla N°3: Resumen objetivos de aprendizaje y potencial de promoción del aprendizaje	30
Tabla N°4: Análisis descriptivo y porcentaje según objetivo de aprendizaje texto 1	35
Tabla N°5: Análisis descriptivo por unidades del texto 1	36
Tabla N°6: Análisis valorativo y porcentaje según PPA texto 1	37
Tabla N°7: Índice de consistencia entre codificadores (ICC).....	38
Tabla N° 8: Análisis descriptivo y porcentaje según objetivo de aprendizaje del texto 2	40
Tabla N°9: Análisis descriptivo por unidad del texto 2.....	41
Tabla N°10: Análisis valorativo y porcentaje según PPA.....	42
Tabla N°11: Índice de consistencia entre codificadores (ICC).....	43
Tabla N°12: Comparativa de análisis descriptivo por unidad entre textos N°1 y N°2.....	45
Tabla N°13: Comparativa análisis valorativo por unidad entre textos 1 y 2	46

TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Recuento de actividades prácticas en el texto 1	34
Gráfico N°2: Total de actividades prácticas científicas por Unidad.....	34
Gráfico N°3: Porcentajes según objetivo de aprendizaje del texto 1	35
Gráfico N°4: Porcentaje general de PPA del texto 1	37
Gráfico N°5: Recuento de actividades prácticas en el texto 2	39
Gráfico N°6: Total de actividades prácticas científicas por Unidad.....	39
Gráfico N°7: Porcentajes según objetivo de aprendizaje del texto 2	41
Gráfico N°8: Porcentaje general de PPA del texto 2	43
Gráfico N°9: Cantidad de actividades y actividades prácticas científicas textos 1 y 2	44
Gráfico N°10: Comparativa de objetivos de aprendizaje entre texto 1 y 2	45
Gráfico N°11: Comparativa de PPA entre textos 1 y 2	47

Resumen

En este documento se presenta el análisis realizado a dos textos de ciencias naturales para 8° año de enseñanza básica de los años 2020 y 2024, distribuidos en los distintos establecimientos municipales y particulares subvencionados de Chile. El estudio fue descriptivo, mixto, con uso de elementos cuali-cuantitativos de las actividades prácticas presentes en los textos escolares en relación a los objetivos que promueven y su potencial para la promoción del aprendizaje, estableciendo una comparación entre ambos textos para evaluar la calidad de cada uno de ellos.

Los resultados de este análisis indicaron que las actividades que proponen los textos no necesariamente fomentan el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes. Además, se observa un nulo control de avance en el aprendizaje por parte de los docentes hacia los estudiantes. Esto deja en evidencia un déficit en la calidad educativa de los textos escolares, ya que no se logran identificar cambios favorables entre las propuestas durante el año 2020 y 2024, por lo que se sugiere una revisión exhaustiva por parte del Ministerio de Educación hacia las editoriales para mejorar la calidad de estos.

Palabras clave: Texto escolar ciencias naturales, actividad práctica, procedimiento en ciencias, habilidades de proceso científico, potencial de promoción de aprendizaje.

Abstract

This paper presents the analysis of two natural science textbooks for 8th grade of elementary school for the years 2020 and 2024, distributed in different municipal and private subsidized schools in Chile. The study was descriptive, mixed, with the use of quali-quantitative elements of the practical activities present in the textbooks in relation to the objectives they promote and their potential for promoting learning, establishing a comparison between both textbooks to evaluate the quality of each one of them.

The results of this analysis indicated that the activities proposed by the texts do not necessarily promote the development of skills and competencies in students. In addition, there is no control of learning progress by the teachers towards the students. This leaves in evidence a deficit in the educational quality of school textbooks, since no favorable changes can be identified between the proposals for the year 2020 and 2024, so a thorough review by the Ministry of Education to the publishers is suggested in order to improve their quality.

Key words: Science textbook, practical activity, science process, scientific process skills, learning promotion potential.

Introducción

El desarrollo y avance científico ha sido un pilar fundamental para el progreso de la humanidad. La ciencia no sólo proporciona conocimientos sobre el mundo que nos rodea, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico que permite a las personas tomar decisiones y resolver problemas en base a información y evidencias. En un ámbito educativo, el aprendizaje de las ciencias es crucial para la formación de ciudadanos, ya que los hace capaces de comprender y enfrentar los desafíos del mundo actual.

En Chile, la enseñanza de las ciencias ha sido un eje central en los planes y programas de estudio, estos buscan fortalecer el pensamiento científico, y se imparte desde la educación parvularia, enseñando ciencias naturales con el propósito de acercar a los niños y niñas a la interacción de procesos y fenómenos naturales, sociales y culturales desde una edad temprana. A lo largo de los años se han producido reformas educativas que buscan mejorar la calidad de la enseñanza en Chile, mediante el ajuste del currículum se han implementado metodologías que permiten a los estudiantes ser partícipes de su propio aprendizaje, no obstante, siguen existiendo desafíos en relación a la formación de docentes, la mejora de infraestructura en las escuelas que permita la enseñanza de las ciencias experimentales y el acceso a recursos didácticos que se adecuen a las necesidades educativas existentes.

En este contexto, uno de los recursos pedagógicos más utilizados son los textos escolares. Estos textos son proporcionados por el Ministerio de Educación (MINEDUC) y cumplen una importante función en el proceso de enseñanza, ya que constituyen una de las principales herramientas pedagógicas utilizadas por los docentes en las salas de clases y es el principal material de apoyo de los estudiantes. Es por esto que el MINEDUC proporciona a todos los establecimientos públicos y subvencionados del país, y de forma gratuita, textos escolares. Invirtiendo al año 2023, alrededor de 21.000 millones de pesos, a modo de asegurar la igualdad de oportunidad de aprendizajes de la población escolar.

Según estudios de distintos autores y organizaciones como la UNESCO destacan la importancia de los textos escolares, ya que cumple una función central en la tarea educativa de los docentes tanto en la sala de clases como en otros espacios de aprendizajes, constituyendo una herramienta fundamental que facilita un acceso equitativo a la educación, sobre todo en países de bajos recursos que no cuentan con el personal docente calificado o porque estos son muy escasos. También, recalcan la importancia de disponer de libros de texto bien elaborados.

Los Textos Escolares representan un importante instrumento de apoyo, ya que cubren todos los objetivos de aprendizaje estipulados en el currículum y ofrecen orientaciones didácticas que promueven su uso flexible según el contexto, necesidades e intereses de los estudiantes. Ahora bien, generar un aprendizaje significativo depende de distintos factores, entre ellas está el cómo se utilicen estas orientaciones didácticas, ya que los docentes pueden utilizar los textos para la elaboración de planificaciones, además, no solo entrega los contenidos, sino que también entrega actividades que le dan autonomía a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje, conjuntamente las familias pueden tener acceso a los textos y ser partícipes de la educación de sus hijos.

Por lo tanto, tomando en cuenta la importancia de los textos escolares en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, es que se propone realizar un estudio orientado a la selección y análisis de las actividades prácticas que se presentan en los textos.

Esta investigación consiste en analizar la calidad de los textos de Ciencias Naturales de 8° año básico entregados por el Ministerio de Educación de Chile durante dos periodos diferentes, el primero corresponde al año 2020 y el segundo corresponde al año 2024 ambos textos son de la editorial SM. Se realizará un análisis cualitativo y cuantitativo de las actividades prácticas científicas que poseen estos textos de Ciencias Naturales, desde una perspectiva de los objetivos que promueven y de su potencial para la promoción del aprendizaje. Con el propósito de mejorar la propuesta de enseñanza a través de las actividades de aprendizajes incluidas en los textos de ciencias naturales otorgados por el MINEDUC. Así mismo discutir los objetivos del currículum evaluando su potencial para transformarse en un recurso didáctico valioso en la

práctica educativa. Este proceso resulta fundamental para garantizar textos óptimos que favorezcan la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

1. Planteamiento del Problema

En Chile, dentro del marco de la educación se han sufrido muchos cambios, en relación al ingreso a la educación superior, últimamente nos hemos visto inmersos dentro de variaciones en las pruebas de acceso, durante 2020 se sufría el primer cambio, variar de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) a la Prueba de Transición (PDT). La nueva PDT se caracterizó por disminuir la cantidad de contenidos a evaluar, frente a una incorporación de preguntas; además promover como principal objetivo de evaluación las competencias, más no los conocimientos como la anterior prueba de acceso (Sánchez & Sianes, 2022).

Para el 2022 se presenta la Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES), cuyo objetivo principal es maximizar las posibilidades del estudiantado para ingresar a la educación superior además de flexibilizar esta prueba, teniendo medidas como poder rendir esta en dos fechas distintas durante un mismo año, un nuevo método de puntuación, etc. Además, para sumar a la propuesta de su antecesora al medir conocimientos, la PAES se basa en la medición tanto de competencias como de habilidades (Sánchez & Sianes, 2022).

Si bien los puntajes varían, para la PDT en 2021 los puntajes alcanzados para la prueba de ciencias en promedio fueron de 510 puntos (Ministerio de educación de Chile [MINEDUC], 2022). Mientras que los puntajes de la PAES 2024 en la prueba de competencias y habilidades científicas, el promedio fue de 488 puntos (Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional [DEMRE], 2022).

A pesar que pareciese una disminución en los puntajes obtenidos, cabe recalcar que ambas evaluaciones poseen diferentes formatos de medición y escala, por lo que esos 510 puntos en promedio que se alcanzaron en la PDT de ciencias, equivalen a 486 puntos de la PAES, por lo que no se presenta una variación importante en cuanto al puntaje promedio alcanzado por parte de los estudiantes (DEMRE, 2024).

Estos cambios en el formato de ingreso a la educación superior tienen a su vez implicancias dentro de los modelos educativos escolares, específicamente en cómo varía el

currículum y con esto los textos de aprendizaje otorgados por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC).

Este texto posee una gran importancia, en 2003 el MINEDUC indica que para el octavo año escolar de enseñanza básica, un 97,2% de los profesores en Chile han utilizado con frecuencia los textos de estudio (Subcomponente Seguimiento Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación, 2005).

En la actualidad “el Ministerio de Educación encarga la impresión y distribución de 15 millones de Textos Escolares que benefician a más de 3 millones de estudiantes”. Si contrastamos con la cantidad de estudiantes totales inscritos en el sistema educativo chileno, que en cantidad son 3.582.932, el MINEDUC otorga libros por lo menos al 83,7% de estudiantes (Currículum nacional, (s.f)).

Estos textos además son un apoyo a los docentes, debido a que consideran las bases curriculares actualizadas de cada nivel académico, por lo que además de garantizar un recurso didáctico al docente y a los estudiantes, permite que los profesores estén trabajando con contenidos actualizados y estructurados para su correcta aplicación (Centro de Estudios MINEDUC, 2024).

La educación de las ciencias en Chile apunta al desarrollo de habilidades científicas, además de desarrollar actitudes y competencias científicas. De esta misma forma se espera que en las actividades de aprendizaje los estudiantes utilicen conocimientos científicos para aplicar sus habilidades y actitudes propias de este quehacer, de este modo comprender situaciones y fenómenos para proponer soluciones (Currículum Nacional, 2025).

En Chile los textos escolares son sometidos a distintos estudios antes de ser publicados y entregados a los estudiantes, los Procesos de Adquisición, Evaluación, Elegibilidad y Seguimiento al uso de los Textos, son aquellos que el MINEDUC informa. Sin embargo, a la hora de verificar si estos cambios o estudios anuales impactan de manera significativa en los estudiantes, podemos encontrarnos con la sorpresa de que no lo hacen, teniendo en cuenta el

factor del puntaje de ingreso a la educación superior en ciencias, que prácticamente no varía en 3 años (Guernica, 2016).

Se destaca que este tipo de estudios son necesarios para asegurar la calidad, inclusión e incluso aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, también es necesario realizar un estudio más minucioso a los objetivos de aprendizaje y como estos se relacionan con las actividades propuestas por los textos. Siendo necesaria, además, la implementación de un análisis inicial sobre el potencial de promoción del aprendizaje (PPA) de las mismas actividades.

2. Objetivos y Justificación de la Investigación

2.1 Justificación

Una vez identificado el problema relacionado a la falta de análisis o filtros, en las actividades propuestas por los textos de escolares que facilita el MINEDUC, específicamente en el marco de la educación de las ciencias naturales. Esta carencia de análisis vinculados al estudio de los objetivos de aprendizaje a los que apunta cada actividad, así como del potencial de promoción del aprendizaje (PPA) que poseen, desarrolla las siguientes interrogantes:

¿Qué habilidades científicas son fomentadas como objetivos de aprendizaje en las actividades que incluyen los textos de ciencias naturales propuestos para octavo año de enseñanza básica?

¿Qué nivel de potencial para la promoción del aprendizaje poseen estas actividades presentes en los textos de aprendizaje de ciencias naturales para el octavo año de enseñanza básica?

Es en base a estos cuestionamientos es que se propone una investigación que apunta al desarrollo del análisis de los textos de aprendizaje de ciencias naturales para el octavo año de enseñanza básica entregados por el MINEDUC para los años 2020 y 2024, este análisis busca identificar las habilidades vinculadas a las actividades, así como que objetivo de aprendizaje fomentan y su potencial para la promoción del aprendizaje.

A grandes rasgos, esta investigación pretende estimar la eficacia de los textos de ciencias naturales propuestos por el MINEDUC, para desarrollar habilidades y fomentar competencias. De este modo evaluar si las estrategias didácticas presentes en los textos son las adecuadas para los estudiantes, al analizar los objetivos de aprendizaje que estas actividades fomentan, así como su potencial para la promoción del aprendizaje.

Los objetivos de la investigación son los siguientes:

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general

Analizar la calidad de los textos escolares de Ciencias Naturales entregados por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) para octavo año básico desde la perspectiva de las actividades de aprendizaje y su potencial para la promoción del aprendizaje.

2.2.2 Objetivos específicos

- Categorizar las actividades de aprendizaje y los contenidos procedimentales propuestos con énfasis en las habilidades de proceso científico y las competencias científicas que éstas promueven.
- Evaluar el potencial para la promoción del aprendizaje (PPA) de los textos escolares de octavo año básico entregados por el MINEDUC para las Ciencias Naturales durante el periodo 2020 y 2024.

3. Marco Teórico

En la actualidad la sociedad se ha visto inmersa dentro de un rápido crecimiento y avance de las tecnologías de la mano de la ciencia, esto nos ha permitido disponer de herramientas que facilitan y cambian los procesos que se viven dentro de una sociedad, con el objetivo de obtener métodos más eficaces y eficientes de satisfacer ciertas necesidades (Woodman, 2002).

El rol que la ciencia cumple no se basa tan solo en el fundamento, sino también en cómo los seres humanos han requerido adquirir un tipo de conocimiento característico, como lo es el conocimiento científico. Para filósofos como Popper (1963), “siempre ha reivindicado el derecho de la razón y de la ciencia empírica para criticar y rechazar cualquier tradición, cualquier autoridad que se base en la mera sinrazón, el perjuicio o el azar”. De cierta manera, relaciona y acerca la empiricidad a la definición de conocimiento científico, y la aleja de los demás tipos de conocimientos tales como las creencias, por poseer características como la replicabilidad, métodos, etc. Para Peñafiel (2000), “el conocimiento emplea la intersubjetividad y la a subjetividad, y no se ocupa, por lo tanto, de lo subjetivo”. Es por esto que podemos acercarnos a una definición de conocimiento científico como una manera de ver o abordar la realidad utilizando la observación, empiricidad y razonamiento lógico.

La educación en ciencias se enfrenta a desafíos propios que complejizan su aprendizaje, al involucrar los distintos niveles de organización, por razones lingüísticas específicas por área y por la predominancia de conceptos que comúnmente no se utilizan, por ende, lograr que los estudiantes se apropien de ellos es un camino largo (Westermeyer, 2021).

El desempeño de los estudiantes también se ha visto afectado y deteriorado con el paso del tiempo, se evidencia según resultados de la prueba PISA de ciencias realizada en el año 2015, el puntaje para nuestro país fue de 447, al contrastarse con el puntaje promedio del resto de Latinoamérica que fue de 408 (Agencia de Calidad de la Educación, 2019). Hay una diferencia positiva entre estos promedios, sin embargo, el promedio de los países en vías de desarrollo o ya desarrollados es de 493, donde la diferencia negativa es bastante notoria

(Agencia de Calidad de la Educación, 2019). Esto se suma a que, si nos situamos dentro de las problemáticas que existen dentro del marco de la enseñanza de las ciencias, en apariencia el aprendizaje de los alumnos se ha visto disminuido y desarrollan menos interés por lo ya aprendido y lo que se está por aprender (Pozo & Gómez, 2009).

A causa de esto se ve afectado la adquisición correcta de un conocimiento científico, perdiendo el sentido a lo que se orientaba, esta pérdida no solo limita la utilidad o aplicabilidad por parte de los alumnos al momento de enfrentarse a desafíos, sino que también, limita el interés o relevancia que se busca atribuir a la enseñanza de las ciencias y, por ende, a la adquisición del conocimiento científico (Pozo & Gómez, 2009).

Esto esclarece una especie de crisis o un deterioro en los procesos que se llevan a cabo durante la educación científica y se traduce en una supuesta bajada de los niveles de aprendizaje de los alumnos y en la concepción de nuevos conocimientos. Además, que necesariamente esto se relaciona a una desorientación entre el profesorado ante la multiplicidad de demandas educativas que se han presentado en los últimos años, tales como la modernización producida por el covid, la integralidad de los conocimientos y la interactividad de los contenidos (Pozo & Gómez, 2009).

Es debido a estas barreras y dificultades al momento del desarrollo de la educación científica y para la apropiación de los aprendizajes relacionados a ciencia, que ahora sí se habla de ciencias, no se refiere a una educación basada en un receptor de información y varios receptores de esta, sino que los nuevos sentidos se orientan y apuntan a educar a través de los conocimientos científicos, lo que transforma los conocimientos en la formación y obtención de habilidades y medios para educar (Furman, 2016). Por lo tanto, debemos entender la educación en ciencias como instancias donde formar el conocimiento científico en los estudiantes, desarrollar sus habilidades y criterios, por los medios correctos se puede alcanzar el aprendizaje esperado, logrando que lo utilicen en la cotidianidad para que resulte ser realmente significativo.

En base a lo antes mencionado, muchos docentes deciden emplear diversas metodologías que faciliten y hagan más eficaz el proceso de enseñanza y aprendizaje; dentro de estos

encontramos el aprendizaje basado en problemas (ABP), que se basa en problemáticas que han desarrollado profesionales afines a la temática a abordar y para este caso, ciencia, que deben ser expuestos de manera que la totalidad de estudiantes logren comprender, esto potenciando el interés que se tiene frente a los ejes del conocimiento y donde el estudiante puede desarrollar habilidades propias del conocimiento científico para entregar soluciones a dichas problemáticas. Dentro del ABP se utilizan orientadores tales como, el qué sabemos, utilizado una vez planteada la problemática y buscando requerir experiencias previas. Por otra parte, guiándonos del estudio de las experiencias previas, obtenemos, el queremos saber. Por última instancia una discusión final es la que da cierre al proceso (Vizcarro & Juárez, 2008). Sin embargo, esto resulta complejo si lo visualizamos desde el contexto educativo nacional.

En relación a lo anterior, en Chile el MINEDUC otorga libros de textos en cada año y asignatura para estudiantes de la mayoría de colegios a lo largo del territorio nacional, esto además de ser una fortaleza para el sistema educativo nacional, significa un complejo síntoma dentro de los profesores que se basa en un excesivo uso del libro como rector y centro del desarrollo de una instancia de aprendizaje. Y no es visto como una herramienta importante para el desarrollo de este proceso (Murillo, 2003).

Para Mendiola (1980), el libro de texto, sin que corresponda al desarrollo planeado por el docente, servirá también como herramienta para reforzar y repasar los contenidos ya vistos, así como los aprendizajes obtenidos, más allá de las notas consignadas a dicha actividad. Sin embargo, es necesario verificar si el libro de texto también corresponde a las necesidades educativas de los estudiantes chilenos.

3.1 Priorización curricular

Los procesos escolares se han visto fuertemente afectados debido a la declaración del COVID-19 como pandemia por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En particular las interrupciones de estos procesos verían resultados a futuro en el nivel del aprendizaje por parte de los estudiantes, según la Organización de las Naciones Unidas para la

Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Además, en Chile se vería expuesta una falencia en la planificación temporal de los contenidos que se abarcaban por asignatura en ese entonces.

En este marco, el MINEDUC empleó un análisis de los Objetivos de Aprendizaje (OA) del currículum nacional, donde se buscaba condensar el proceso de aprendizaje y enseñanza de los contenidos esenciales en un periodo de 38 semanas, las que componen un año escolar. La propuesta fue una clasificación de objetivos prioritarios de 1° y 2° grado o nivel, esto por curso y asignatura, garantizando y estableciendo expectativas mínimas de aprendizaje (MINEDUC, 2020).

Esta priorización era momentánea y proponía a los establecimientos educativos y a docentes:

Avanzar por un primer nivel de objetivos (de aprendizaje) reducidos que corresponde a los objetivos imprescindibles, aquellos considerados esenciales para avanzar a nuevos aprendizajes. Estos objetivos actuarán como un primer nivel mínimo que permitirá a las escuelas organizarse y tomar decisiones de acuerdo con las necesidades y reales posibilidades en el actual contexto (MINEDUC, 2020, p.13).

Para la selección de los objetivos de aprendizaje prioritarios se utilizaron 3 criterios según el MINEDUC (2020):

- I. Equilibrio entre objetivos de los ejes de cada asignatura, a favor de la articulación curricular entre niveles y asignaturas.
- II. OA priorizados coherentes a la progresión de objetivos durante el ciclo y que facilitan el aprendizaje.
- III. Un grupo de OA priorizados imprescindibles para continuar el aprendizaje del año escolar siguiente (Nivel 1), y el otro, objetivos que resultan altamente “integradores y significativos”, que amplían los objetivos de primer nivel (Nivel 2).

Esto se ve fundamentado gracias a algunos países con centros educativos que han decidido optar por priorizar y dar preferencia a aquellos contenidos curriculares básicos, que es

esencial para una correcta progresión de los estudiantes, además de que puedan rendir las pruebas de admisión universitarias de manera adecuada, velando y centrándose en la lectura, escritura, aritmética, comprensión, etc. (Reimers & Schleicher, 2020).

La priorización curricular oficial es la que tiene como principal motivación la aplicación práctica del conocimiento dentro de la escuela, específicamente el aula. Este proceso no ha sido del todo acorde, sino que ha presentado discrepancias en la percepción del profesorado chileno (Traverso, 2021). Existe una especie de disyuntiva entre el nuevo currículum priorizado expresado y dictado por las instituciones gubernamentales afines del estado, que se torna centralizado. Ante la exigencia de descentralización por parte del profesorado y establecimientos educacionales, por la dificultad en la aplicabilidad del instrumento y la discrepancia que existe entre la realidad y lo propuesto (Magendzo, 2008).

La distancia entre lo que ha sido puesto en ‘papel’ y aquello que se hace ‘vida’ en las aulas es un punto crítico, tanto para el deseo de una implementación efectiva por parte de los responsables del sistema escolar, cuanto para el desarrollo de la autonomía profesional de los profesores (García et al., 2021).

Esta distancia entre el papel, expuesto como las bases curriculares y lo que se hace en vida, expuesto como la aplicabilidad en el aula, limita la práctica educativa, que se ve condicionada por las rutas de aprendizaje a seguir del currículum oficial. Este instrumento define parámetros dentro y fuera del aula, esto mediante las horas pedagógicas adscritas a cada asignatura, las que afectan la organización y planificación de OAs dentro de las horas pedagógicas anuales, así como la cantidad de horas que un docente trabaja (Haas et al., 2016).

Esta priorización de contenidos también afecta la creación del material de apoyo presentado en libros de clases por parte del MINEDUC, por lo que el análisis se deberá ver condicionado.

3.2 Actividad práctica

Una actividad de enseñanza/aprendizaje es un procedimiento que se realiza en un aula de clase para facilitar el conocimiento en los estudiantes (Cooper, 1999; Richards & Rodgers, 1992) citados en (Villalobos, 2003). Estas actividades se eligen con el propósito de motivar la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Una actividad de enseñanza/aprendizaje estimula o compromete a los estudiantes en un campo particular de aprendizaje, pero ¿cómo puede un docente seleccionar la mejor actividad de enseñanza/aprendizaje? Estos autores sugieren que para cada actividad de enseñanza se utilicen estos cuatro factores, a saber:

1. Los estudiantes. El primer factor que se debe considerar tiene que ver con la edad y habilidad de los estudiantes. Al preguntar: “¿Quiénes son mis estudiantes?”, los docentes pueden eliminar actividades muy difíciles o sencillas para las habilidades del aprendiz. Las actividades tienen que estar al nivel del estudiante. Una actividad que requiera que los niños de jardín de infancia lean, está destinada a fracasar. Para seleccionar una estrategia que exija que los adolescentes de 12 a 15 años analicen un tema filosófico tal vez sea demasiado. Por otro lado, algunas actividades harán sentir a los adultos un poco tontos. Los estudiantes de educación superior se escandalizarían con el uso de una actividad inferior a sus habilidades y competencias cognitivas. Así que comenzamos con el estudiante y limitamos la selección de las actividades basándonos en la edad del grupo que enseñamos.

2. El propósito de la lección. El segundo factor que debemos considerar al seleccionar una actividad es el propósito de la lección. A veces una actividad nos atrae, no porque sirva para nuestra meta, sino porque la actividad nos gusta. La actividad elegida debe reflejar nuestro propósito al enseñar la lección. Muchos docentes han descubierto juegos o actividades de aprendizaje de gran estímulo, los usan para enseñar una clase y luego se dan cuenta de que ni remotamente se relacionaba con la lección. Tal vez la clase pasó un buen rato con la actividad, pero no se alcanzó el objetivo de enseñanza/aprendizaje. Aunque quizá todos se fueron a la casa contentos por haber disfrutado de esa experiencia, la clase fue ineficiente. ¿Por qué? Porque la actividad no era apropiada para el propósito de la lección.

3. El momento apropiado para la implementación de la actividad. El tercer factor que el docente debe tener presente al seleccionar las actividades es saber en qué parte de la lección se usará esta actividad. Esto es importante porque algunas actividades son útiles para ganar la atención de los estudiantes, mientras que otras funcionan más eficientemente al comunicar información en otro momento de la lección. Aun otras actividades son más útiles con la participación de los estudiantes de la clase. Las actividades que el docente desee implementar deben motivar el interés del estudiante.

4. Los recursos. El cuarto factor que los docentes deben tomar en cuenta es reflexionar acerca de los recursos que necesitará. A menudo, aunque una idea sea maravillosa, conseguir los recursos puede ser un obstáculo. A veces, la actividad que el docente quiere usar requiere fuentes de las que no se dispone o simplemente son muy caras. Es igualmente posible que los materiales necesarios requieran una significativa preparación avanzada. Si el docente espera usar una actividad manual para ilustrar o reforzar un concepto o idea que enseñó en la clase, tendrá que planificar muy anticipadamente para tener los materiales necesarios y realizar el proyecto. Unos pocos minutos que emplee buscando materiales, interrumpirán la clase y el aprendizaje durante suficiente tiempo como para perder el momento ideal de la enseñanza. En el asunto de los recursos también influyen factores como el tamaño de la clase, local del aula de clase, ambiente del aula de clase, tiempo disponible, equipo y facilidades y ambiente del grupo. Quizás los docentes tengan que desechar o modificar algunas actividades por causa de una o más de estas variables. Los docentes deben conocer estos factores y variables. Cada uno de estos brinda desafíos únicos a una situación específica. Todas estas variables pueden ser recursos u obstáculos potenciales para la eficiencia de la clase. De cualquier forma, el maestro debe considerar estos factores de los recursos en la selección de las actividades.

Los textos de ciencias naturales utilizan distintas estrategias de enseñanza, una de ellas es emplear actividades prácticas, éstas se caracterizan por ser el momento del “hacer ahora” para los estudiantes, es decir, todo aquello que demande del alumnado algún tipo de actividad, ya sea mental o física, cuya finalidad sea promover el aprendizaje de los contenidos curriculares por parte de los estudiantes (García, 1997, p. 35) citado en López & Guerra (2013).

Cabe distinguir que en la práctica educativa se realizan diferentes tipos de actividades, como la exposición del profesor, la realización de ejercicios, el uso del laboratorio o la búsqueda de información, entre otros. Una misma actividad puede ser utilizada en distintos momentos del proceso de aprendizaje con diferentes enfoques y finalidades. En relación a las actividades prácticas estas pueden ser solamente ilustrativas, algunos ejercicios prácticos o incluso pequeñas investigaciones.

Ahora bien, para tener buenos resultados y llevar a cabo efectivamente la enseñanza de las ciencias, se debe tener en cuenta los distintos objetivos de aprendizaje que se plantean en las actividades prácticas. Por lo tanto, para identificar los objetivos de enseñanza en las propuestas pedagógicas de los textos de ciencias, es que Martínez & García (2003) establecen las siguientes categorías con el fin de sistematizar el análisis respecto a estos: a) aplicación de la teoría, es decir, la utilización directa de la información que figura en el texto; b) obtención de nuevos conocimientos a través de la evocación de recuerdos o de la información más o menos indirecta que se ofrece en la actividad, en otras fuentes; c) detección de ideas previas; d) desarrollo de técnicas de cálculo, uso de instrumentos; y e) indagación que implica la resolución de problemas concretos.

3.2.1 Tipos de actividad práctica según sus objetivos:

3.2.1.1 Aplicación de la teoría: Estas actividades prácticas buscan que los estudiantes sean capaces de aplicar los conocimientos que ya obtuvieron con anterioridad, ya sea interpretando o utilizando la información obtenida de textos o imágenes.

3.2.1.2 Obtención de nuevos conocimientos: En estas actividades se genera un nuevo conocimiento a partir de experiencias, observaciones o análisis de algún texto u otras fuentes. El texto no aporta información antecedente, por lo que es el estudiante quien debe ser el protagonista de su propio aprendizaje.

3.2.1.3 Detección de ideas previas: El propósito es que los estudiantes tengan nociones sobre un tema, que sean capaces de describir o explicar algún fenómeno mediante la exploración de situaciones que se les haga familiar.

3.2.1.4 Desarrollo de técnicas: Consiste en guiar a los estudiantes para que desarrollen competencias como, clasificación de información, registro de datos, estimación de cantidades, realizar cálculos y el uso de instrumentos.

3.2.1.5 Indagación: Se pretende que los estudiantes tengan la capacidad de formular hipótesis y buscar respuestas a sus interrogantes mediante la investigación o la experimentación.

3.3 Procedimientos en ciencias.

Estudiar ciencias naturales implica un proceso de razonamiento bajo cierta lógica, que incluye un conjunto de habilidades como la formulación de hipótesis, inferir, predecir y obtener conclusiones. Según Reyes & García (2014), del análisis de las habilidades de proceso científico que se reportan en la literatura es factible suponer que la ciencia, en su proceso, se compone de fases en las que: 1) se identifica un problema de investigación o fenómeno por investigar para el cual se 2) generan formas de abordarlo y analizarlo y cuyos 3) resultados son socializados; estos resultados eventualmente pueden ser utilizados para definir nuevos proyectos de investigación. De este modo, hacer ciencia hoy en día se puede considerar como un proceso que reúne un conjunto de habilidades denominadas habilidades del proceso científico y que, en términos de habilidades accesibles mediante la observación, se plantea que a partir de ellas es posible describir cinco grandes categorías en el proceso científico (cuadro N°1).

Cuadro N°1: Categorías de proceso científico y sus indicadores

Observar	Problematizar	Estudiar	Codificar	Comunicar
Medir	Plantear objetivos	Predecir	Usar gráficos y tablas	Usar números
Comparar	Formular preguntas	Inferir	Registrar	Definir operacionalmente
Explorar	Planificar	Controlar variables		Formular preguntas (diálogo con pares)
	Plantear objetivos	Clasificar		
	Delimitar el problema	Usar modelos		
		Explorar		
		Analizar		

Fuente: Reyes González & García Cartagena, 2014

Estas categorías se pueden clasificar en tres permanentes o cuya transición es relativamente larga durante el proceso, a saber: observar, estudiar y comunicar, y dos categorías de transición, a saber: problematización y codificación (ver figura 1) (Reyes & García, 2014).

Figura 1: Habilidades del proceso científico



Fuente: Reyes González & García Cartagena, 2014

En el plano local, un profesor de ciencias debe desarrollar en sus estudiantes un conjunto de habilidades definidas en las bases curriculares vigentes. Hoy en día existe un proceso de actualización curricular que se aplicará a las Bases de 1° básico a 6° básico (2012) y para las Bases Curriculares de 7° básico a 2° medio (2013-2015). Este cambio busca adecuar y ajustar el currículum vigente para que responda mejor a las necesidades educativas, asegurando un desarrollo continuo y efectivo del currículum. Esta actualización nace a causa de la pandemia que develó numerosos desafíos y profundizó brechas en los aprendizajes, además, hizo aún más

visible las urgencias en cuanto al bienestar socioemocional y la asistencia a clases. A su vez, el Ministerio de Educación realizó un proceso de diagnóstico de la situación curricular en el año 2022 cuyas conclusiones fueron: 1) mantener y actualizar la priorización curricular con foco en la recuperación de aprendizajes; 2) necesidad de actualizar el currículum vigente hacia uno más integrado, con oportunidades de contextualización y flexibilidad; 3) fortalecer procesos de innovación pedagógica y de apropiación e implementación curricular.

Ahora bien, según las Bases Curriculares en Ciencias Naturales (MINEDUC, 2016), se busca que los estudiantes conozcan, desde su propia experiencia, lo que implica la actividad científica; es decir, que adquieran habilidades de investigación científica que son transversales al ejercicio de todas las ciencias y se obtienen mediante la práctica. Además, estas Bases curriculares (MINEDUC, 2016) esperan que se introduzcan a los estudiantes en el desarrollo de las habilidades involucradas en el método científico. Con este fin se incluyen Objetivos de Aprendizaje que se relacionan con el proceso de investigación científica. Estos se agrupan en cinco etapas:

3.3.1 Observar y plantear preguntas.

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 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.

3.3.2 Planificar y conducir una investigación.

Con la finalidad de contestar las preguntas planteadas, las y los estudiantes deben planificar o diseñar la investigación. Esto requiere precisar la pregunta que se quiere responder, las variables que considera y la forma que tendría una respuesta satisfactoria y comprobable. Con este fin, es necesario que aprendan a diseñar un plan de pasos a seguir que sea coherente

con la pregunta de investigación y las variables en estudio, y que integre los recursos necesarios y considere la ética, las normas y los procedimientos de seguridad. Es primordial que expliquen claramente los procedimientos a seguir para que puedan ser replicables en otras oportunidades. Esta etapa representa la parte práctica de la investigación y consiste en recolectar evidencias teóricas o empíricas, manipulando de forma segura y rigurosa los instrumentos y materiales para medir las variables en estudio. Cabe mencionar que, respecto del tipo de evidencia utilizado, se puede desarrollar una investigación experimental, no experimental y documental y/o bibliográfica.

A lo largo de la planificación y la conducción de una investigación, se hace necesario que el o la estudiante participe activamente mediante el hacer y el pensar, tanto en un trabajo personal como colaborando en un equipo. Asimismo, progresivamente debe adquirir más autonomía, organizando y promoviendo el seguimiento de normas de seguridad y el trabajo colaborativo.

3.3.3 Procesar y analizar la evidencia.

Una vez realizada una investigación, los y las estudiantes deben procesar la evidencia obtenida, organizando y presentando los datos cuantitativos o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones. En esta etapa, el desarrollo de habilidades relacionadas con la elaboración de modelos o la explicación de fenómenos a través de ellos cobra especial importancia. Los modelos se consideran representaciones concretas, mentales, gráficas o matemáticas, entre otras, que permiten analizar y explicar procesos o estructuras. Al desarrollar modelos, las y los estudiantes toman conciencia de cuánto comprenden, lo que es una gran ayuda a la hora de procesar la evidencia. Una vez procesada la evidencia, se hace necesario analizarla e interpretarla; esto significa identificar relaciones, patrones y tendencias para poder extraer conclusiones y realizar comparaciones. En esta etapa, las destrezas matemáticas adquieren especial relevancia, pues permiten a los y las estudiantes un análisis más preciso de los datos. El procesamiento y análisis de evidencia conforman la base para realizar inferencias y obtener conclusiones de las investigaciones.

3.3.4 Evaluar.

Una parte fundamental del proceso de investigación científica es evaluar la validez y la confiabilidad de los resultados obtenidos. Esto implica que las y los estudiantes deben revisar los procedimientos que utilizaron (selección de materiales; rigurosidad en las mediciones, el registro y el análisis; cantidad y calidad de los datos y/o de las fuentes de información, etc.) y perfeccionarlos si fuese necesario. Otro aspecto relevante de la evaluación es verificar si los procedimientos utilizados se pueden replicar, sea para repetir la misma investigación o para reformular o adaptarla a otras investigaciones. Asimismo, es muy importante que evalúen cómo llevaron a cabo la investigación, tanto a nivel individual como grupal. Dado que el conocimiento científico se genera habitualmente por medio de discusiones colectivas, los alumnos y las alumnas deben acostumbrarse a revisar su propio desempeño y el de sus grupos de trabajo a la hora de generar nuevas ideas, alcanzar sus metas y acordar conclusiones.

3.3.5 Comunicar.

La comunicación es una habilidad transversal a todas las disciplinas de estudio por su importancia y aplicación a la vida cotidiana, especialmente en el contexto de un mundo globalizado. Por ende, las y los estudiantes deben dar a conocer los resultados y las conclusiones de la investigación, y explicar los conocimientos adquiridos y los procesos desarrollados. Para poder comunicarse de modo claro y preciso, deben utilizar un lenguaje oral y escrito que incluya el vocabulario científico pertinente; asimismo, tienen que aprender a usar recursos de apoyo para facilitar la comprensión (tablas, gráficos, modelos, TIC, etc.). También deben aprender a discutir entre sí, escucharse, argumentar, aceptar distintas opiniones y llegar a acuerdos, para así enriquecer sus ideas y, por ende, mejorar sus investigaciones, predicciones y conclusiones.

El conjunto de dichas etapas constituye un proceso de investigación científica que incluye operaciones complejas, que requieren a su vez poner en práctica una serie de habilidades tanto de pensamiento como procedimentales, que corresponden a las habilidades científicas plasmadas en estos objetivos. El proceso involucrado en una investigación científica permitirá a las y los estudiantes alcanzar aprendizajes profundos y, también, desarrollar un pensamiento crítico, creativo y reflexivo que podrán usar en todos los ámbitos de la vida.

Por lo tanto, estas categorías de proceso científico son las que se utilizarán para identificar lo que se les está transmitiendo a los estudiantes, mediante las actividades prácticas incluidas en el texto escolar. Esto permitirá verificar si los contenidos coinciden con los objetivos que estos promueven, para así comprobar la efectividad del texto de Ciencias Naturales de octavo año básico como recurso didáctico en el aula. De este modo, tanto estudiantes como profesores puedan contar con que están utilizando los textos más adecuados para enseñar y aprender ciencias.

3.4 Potencial para promover el aprendizaje.

Para estimar cuán potencialmente efectivas son las actividades aplicadas por los docentes contenidos en dichos textos, es que se recurre al concepto de Potencial de Promoción del Aprendizaje (PPA), propuesto por (Tomlinson, 2008). Con este índice se aborda la relación entre la teoría psicológica y la efectividad pedagógica, destacando que la enseñanza debe facilitar el aprendizaje mediante actividades que fomenten procesos cognitivos relevantes en los estudiantes y que permitan a los docentes monitorear y asistir durante el proceso.

Tomlinson (2008), deduce que una estrategia de enseñanza tiene un potencial, en principio, de lograr determinados tipos de beneficios del aprendizaje (PPA) en la medida en que incorpora o estimula los procesos de aprendizaje relevantes por parte de los alumnos y permite las funciones del profesor de supervisión y asistencia para dichos procesos de aprendizaje. Para que una estrategia de enseñanza logre realmente su PPA mediante la consecución de los objetivos de aprendizaje previstos depende también de la calidad de su aplicación, junto con otros factores de la interacción que implica la enseñanza, por ejemplo: Las actividades deben ser relevantes para los objetivos de aprendizaje facilitando la cognición para un aprendizaje profundo, también el docente debe ir monitoreando a los estudiantes para evaluar su progreso, retroalimentar y realizar mejoras a las actividades para que los estudiantes se mantengan involucrados en el camino rumbo a cumplir los objetivos. Además, las estrategias utilizadas deben implementarse con eficacia, de manera clara y consistente, adaptándose a las necesidades de los estudiantes. En el aspecto de la psicología, tiene un papel fundamental que consiste en la

comprensión de los procesos de aprendizaje, por lo que el docente debe estar informado sobre las teorías psicológicas que explican el cómo aprenden los estudiantes, asimismo implementar metodologías que puedan adaptarse al contexto educativo, y también dar apoyo y motivación para que participen activamente en su aprendizaje.

A grandes rasgos el concepto de PPA señala la distinción entre lo que una estrategia puede lograr en principio y lo que realmente se logra en la práctica, dependiendo de las condiciones de su implementación. En concordancia con López & Guerra (2013) es que se rescata este concepto con el fin de desarrollar una forma de aplicarlo para determinar el PPA de las actividades consideradas en el análisis. A continuación, se presentan los indicadores de PPA propuestos: 1) involucramiento del estudiante, 2) estímulo adecuado del proceso de aprendizaje, 3) control del avance en el aprendizaje, y 4) aplicación a otros contextos.

4. Marco Metodológico

4.1 Metodología

En esta investigación se analizaron las actividades prácticas científicas propuestas en los textos de estudio de octavo año de enseñanza básica otorgados por el Ministerio de Educación chileno correspondientes al año 2020 y 2024 pertenecientes a la editorial SM.

Se decidió analizar estos dos textos debido a que se encuentran entre el periodo de transición de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) a la Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES), por lo cual se puede evaluar si ha existido un cambio en la propuesta de actividades prácticas científicas y cuál de los textos tiene un mayor potencial para promover el aprendizaje.

Este estudio se realizó en dos enfoques que fueron aplicados a las actividades categorizadas como práctico - científicas. La primera es de carácter descriptivo mientras que la segunda es de carácter valorativo.

En el cuadro N°2 se presentan los ejes temáticos de los textos de ciencias naturales de octavo año básico para este estudio.

Cuadro N°2: Ejes temáticos de los textos 2020 y 2024, editorial SM

Texto 2020 (Texto N°1)	Texto 2024 (Texto N°2)
Unidad 1: Cuerpo humano en acción Lección 1: ¿Cómo ser saludables? <ul style="list-style-type: none">- ¡Eres lo que comes!- Taller de habilidades- ¡Seamos saludables!	Unidad 1: Nutrición y salud Lección 1: Nuestro cuerpo, un todo organizado Lección 2: Cuidemos nuestra salud

<p>Lección 2: ¿Cómo integramos los nutrientes?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¡A incorporar nutrientes! - ¡Respira profundo! - Taller de habilidades - Tránsito corporal - Equipo de limpieza - Consolido mi aprendizaje 	<p>Síntesis CTSA Ciencia en Chile Reflexiono sobre mi aprendizaje</p>
<p>Unidad 2: La vida en su mínima expresión</p> <p>Lección 3: ¿De qué estamos formados?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploración celular - Las células por dentro - Taller de habilidades - Equipos celulares <p>Lección 4: ¿Cómo la célula intercambia materiales?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peaje celular - Taller de habilidades - Transporte en plantas - Consolido mi aprendizaje 	<p>Unidad 2: Célula: Unidad de vida</p> <p>Lección 3: La célula: unidad fundamental de la vida</p> <p>Lección 4: El mundo de las plantas</p> <p>Síntesis CTSA Ciencia en Chile Reflexiono sobre mi aprendizaje</p>
<p>Unidad 3: Lo electrizante y cálido de nuestras vidas</p> <p>Lección 5: ¿Cómo se origina la electricidad?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuerza electrizante 	<p>Unidad 3: La energía en nuestro planeta</p> <p>Lección 5: La corriente eléctrica</p> <p>Lección 6: ¡Qué calor!</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento eléctrico - Taller de habilidades - Camino eléctrico - Generando electricidad <p>Lección 6: ¿Qué es el calor?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calor y temperatura, ¿sinónimos? - Tránsito energético - Taller de habilidades - Consolido mi aprendizaje <p>Unidad 4: A descubrir lo elemental</p> <p>Lección 7: ¿De qué se compone la materia?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adentrándonos en la materia - Taller de habilidades - Uniones atómicas <p>Lección 8: ¿Cómo se organiza la materia?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todo en su lugar - ¡Agrúpense! - Taller de habilidades - Tendencias en la tabla - Elementos vitales - Taller de habilidades - Consolido mi aprendizaje 	<p>Síntesis</p> <p>CTSA</p> <p>Ciencia en Chile</p> <p>Reflexiono sobre mi aprendizaje</p> <p>Unidad 4: La materia más allá de lo visible</p> <p>Lección 7: La composición de la materia</p> <p>Lección 8: Organización de la materia</p> <p>Síntesis</p> <p>CTSA</p> <p>Ciencia en Chile</p> <p>Reflexiono sobre mi aprendizaje</p>
--	--

4.2 Clasificación de actividades tipo práctico-científico

El primer paso para realizar el análisis de las actividades a estudiar, es clasificarlas según correspondan a las actividades del tipo práctico-científico, de este modo se realizó un filtro para evaluar todas las actividades propuestas en los textos de estudio según las habilidades de proceso científico que estas promueven. El análisis realizado es de tipo cualitativo y los criterios de habilidades de proceso científico utilizados son 5 junto a sus respectivos indicadores, los cuales están plasmados en el cuadro N°1, estos son propios de la actividad práctica científica y se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Tabla N°1: Categorías para clasificar actividades según habilidades de proceso científico. (Retomadas de (Reyes & García, 2014) y (MINEDUC, 2016))

Título de la actividad		Año	Página	Actividad práctica SI / NO
Habilidades de proceso científico				
Observar	Problematizar	Estudiar	Codificar	Comunicar
Comentarios:				
Simbología: Observado (x) No observado (-)				

Con este procedimiento se filtraron las actividades según los siguientes criterios: Si la actividad evidencia 3 o más habilidades de proceso científico es considerada como una actividad del tipo práctica científica. Si la actividad evidencia 2 o menos habilidades, no se considera como una actividad práctica de tipo científica por lo cual no pasan al siguiente análisis. Los resultados fueron registrados para cada actividad de ambos textos con la Tabla N°1.

Una vez que las actividades de aprendizaje fueron filtradas cumpliendo con los criterios para ser una actividad práctica - científica, se conduce al siguiente paso que es el análisis descriptivo y luego un análisis valorativo.

4.3 Análisis descriptivo

Una vez ya clasificadas aquellas actividades prácticas, se inicia el proceso de análisis descriptivo, este consiste en nuevamente clasificar las actividades previamente discriminadas, esta vez en relación a qué objetivo de aprendizaje promueven. Para encasillar nuevamente estas actividades, se tendrá en cuenta la propuesta denominada “Categorías para clasificar actividades de aprendizaje” (Ramos & Guerra, 2011). En el cuadro N°3 se establece un resumen donde se presentan los criterios a tener en cuenta al clasificar las actividades prácticas científicas.

Cuadro N°3: Categorías para clasificar actividades según sus objetivos. Retomadas de (Ramos & Guerra, 2011)

Categorías para clasificar actividades de aprendizaje		
Objetivos	Descripción	Indicadores
Aplicación a la teoría	Formulación de respuestas apoyándose en el texto de clases y haciendo uso de conocimientos previos.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar - Reconocer - Clasificar - Organizar - Aplicar
Obtención de nuevos conocimientos	Construcción de conocimiento a través de actividades de aplicación, reflexión y/o análisis.	<ul style="list-style-type: none"> - Inferir - Observar - Comparar - Formular - Experimentar
Detección de ideas previas	Desarrollar respuestas y/o soluciones haciendo uso de conceptos o situaciones familiares.	<ul style="list-style-type: none"> - Predecir - Relacionar - Formular hipótesis.
Desarrollo de técnicas	Práctica de técnicas tales como clasificación, registro, cálculo, etc. Además de la manipulación de instrumentos.	<ul style="list-style-type: none"> - Registrar - Medir - Comparar

Indagación	Formulación de respuestas mediante investigación y/o experimentación	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar - Desarrollar conclusiones - Explorar - Investigar
-------------------	--	--

Posteriormente cada codificador ingresa los resultados obtenidos relleno la Tabla N°3 para un posterior análisis de los resultados.

4.4 Análisis valorativo

En este paso lo que se busca es evidenciar el potencial de promoción de aprendizaje (PPA) de las actividades prácticas científicas contenidas en los textos de ciencias naturales estudiados, se retoma el concepto de PPA propuesto por Tomlinson (2008), que se refiere a la efectividad de cualquier estrategia para influir e involucrar a los estudiantes, además de supervisar su progreso de aprendizaje. Por lo tanto, se utiliza un instrumento con 4 categorías y su respectivo descriptor que se muestra en la Tabla N°2. Estas serán evaluadas de forma dicotómica (respuesta afirmativa = 1; negativa = 0).

Tabla N°2: Potencial para promover el aprendizaje en las actividades prácticas científicas

Categorías	Descripción	Indicadores	
		SI	NO
Involucramiento del estudiante	La actividad permite que el estudiante se comprometa en el proceso de enseñanza, en el cual es capaz de realizar la actividad de forma autónoma, sin la ayuda del docente.		
Estímulo adecuado del proceso de aprendizaje	La actividad presenta coherencia con respecto a la relación de los objetivos de aprendizaje buscados.		
Control de avance en el aprendizaje	La actividad incluye indicadores o instrumentos que permiten medir el avance y/o el desarrollo de está,		

	logrando el aprendizaje.		
Aplicación a otros contextos	Las actividades permiten al estudiante aplicar el aprendizaje alcanzado en otras situaciones y/o contextos de forma que se pueda comparar con los contenidos enseñados.		

Para cada actividad práctica científica se realizó una suma de los indicadores que representan el PPA total obtenidos, si las respuestas son afirmativas se les asigna 1 punto, y si las respuestas son negativas 0 puntos, por lo tanto, cada actividad puede oscilar entre 0 y 4 puntos. A partir de la suma de estos puntos se categoriza según los siguientes criterios:

4.4.1 Categorización de puntaje PPA.

- 4.4.1.1 Para 0 puntos = PPA nulo
- 4.4.1.2 Para 1 punto = PPA bajo
- 4.4.1.3 Para 2 puntos = PPA medio
- 4.4.1.4 Para 3 puntos = PPA alto
- 4.4.1.5 Para 4 puntos = PPA muy alto

Al realizar este procedimiento se obtuvieron los resultados obtenidos por cada codificador, las cuales fueron registradas en la Tabla N°3 que resume todas las actividades estudiadas.

Tabla N°3: Resumen objetivos de aprendizaje y potencial de promoción del aprendizaje

Año:		Texto:			Codificador									
N°	Título de la pregunta	Unidad	Página (as)	Objetivos de aprendizaje					Potencial de promoción de aprendizaje					
				1	2	3	4	5	I1	I2	I3	I4	PT	
1														
2														
3														

4														
5														
Objetivos de aprendizaje:				Indicador de PPA:										
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de la teoría 2. Obtención de nuevos conocimientos 3. Detección de ideas previas 4. Desarrollo de técnicas 5. Indagación 				<ol style="list-style-type: none"> I1. Involucramiento del estudiante I2. Estímulo adecuado del proceso de aprendizaje I3. Control de avance en el aprendizaje I4. Aplicación a otros contextos PT. Puntaje total 										

Mediante estos datos fue factible comparar los números de acuerdos y desacuerdos para determinar el índice de consistencia entre codificadores.

4.5 Índice de consistencia entre codificadores

Para ir cerrando y buscando que los resultados de esta clasificación de actividades no posean una tendencia a un criterio en específico, es necesario recurrir al proceso el cual Ramos & Guerra (2011) se refirieron como "doble codificación ciega". Este consiste en la revisión del objeto de estudio de forma independiente por parte de los autores, posterior a esta revisión ambos codificadores comparten los resultados para realizar un análisis de los acuerdos y desacuerdos de cada clasificación. De esta manera se obtiene el análisis del mismo texto, dos veces y de manera no tendenciosa. El índice de consistencia entre las respuestas de los dos codificadores se calcula con la fórmula propuesta por Miles y Huberman en 1994 (Ramos & Guerra, 2011).

Figura 2: Fórmula índice de consistencia entre codificadores

$$ICC = \frac{n^{\circ}A}{n^{\circ}A - n^{\circ}D}$$

Donde *ICC* es el índice de consistencia entre codificadores, $n^{\circ}A$ es el número de acuerdos y $n^{\circ}D$ es el número de desacuerdos.

Teniendo en cuenta que existen otros métodos en los cuales podemos analizar la consistencia entre codificadores que pueden dar a conocer más datos e información para un mismo objeto de estudio, la Familia de coeficientes alfa de Krippendorff ofrece análisis desde lo más general a lo específico, dentro de estos encontramos el método alfa binario o el método Kappa de Cohen, esta última toma en cuenta factores como acuerdo de azar. Si bien este método es viable para estudios de dos codificadores, se utilizan en análisis de un gran número de observaciones, por lo que el método o fórmula propuesta por Miles y Huberman o también conocida como índice de Holsti, se acomoda más a este tipo de análisis más acotados y sin tanta posibilidad de pérdida de información (Atlas, 2023).

5. Presentación de Resultados y Discusión

5.1 Resultados

En este apartado se muestran los resultados que se obtuvieron a partir del análisis de los Textos N°1 del año 2020 y N°2 del año 2024, cabe recalcar que este análisis tuvo en una primera instancia una clasificación de actividades práctica - científica, además del análisis descriptivo y valorativo de cada actividad antes mencionada.

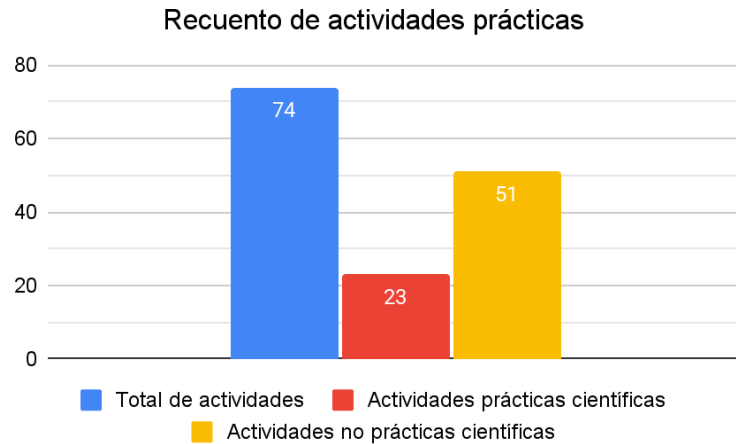
En primer lugar, se presenta el análisis individual de cada texto N°1 y N°2, por consiguiente, un análisis comparativo entre ambos textos 2020 y 2024.

5.1.1 Texto 1 (2020).

En primera instancia, se aplicó un filtro con el objetivo de identificar qué actividades cumplían los requisitos para definirse como actividades prácticas - científicas realizando un análisis de las habilidades de proceso científico que fomentan (Cuadro N°1).

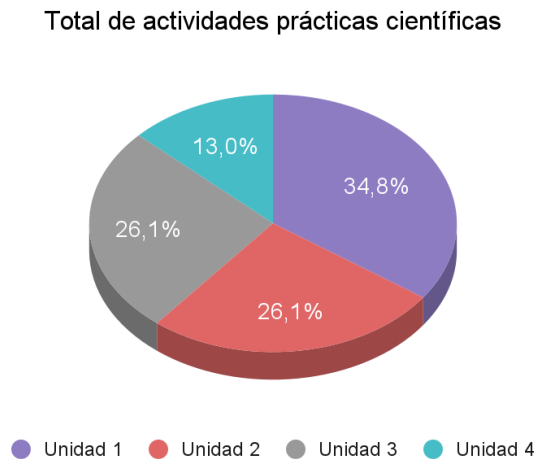
Este primer análisis determinó que tan solo 23 actividades de las 74 que existen en este texto, cumplen los requisitos para considerarse actividades prácticas - científicas (Anexo 1), es decir, tan solo un 31,1% del total (Gráfico N°1). Es importante mencionar que únicamente en la Unidad 1 “Cuerpo humano en acción” posee el 34, 7% de las actividades prácticas - científicas del texto, siendo la unidad con más preguntas de las 4. Por el lado contrario, la Unidad 4 “A descubrir lo elemental” tan solo posee 13,04% de las actividades científicas con un total de 3.

Gráfico N°1: Recuento de actividades prácticas en el texto 1



A continuación, se presenta el gráfico N°2 el cual contempla el total de actividades presentes por cada unidad, en un universo de 23 actividades que fueron consideradas como prácticas científicas.

Gráfico N°2: Total de actividades prácticas científicas por Unidad



5.1.1.1 Análisis descriptivo.

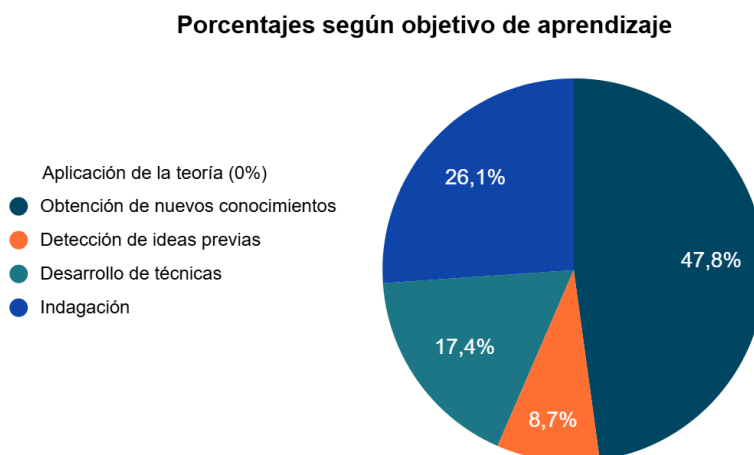
En segunda instancia y una vez ya filtradas las actividades del tipo prácticas científicas, se realiza un nuevo análisis que busca descifrar y/o vincular el objetivo de aprendizaje a cada una de las actividades previamente nombradas.

Según el análisis descriptivo, de 23 actividades que simbolizan el 100% de las actividades prácticas - científicas del texto N°1; 11 actividades, es decir, el 47,8% corresponden al objetivo “Obtención de nuevos conocimientos, siendo este que más prevalece en este texto. Para el objetivo “Detección de ideas previas” se obtiene 2 de 23 preguntas, esto equivale a un 8,7%, el objetivo “Desarrollo de técnicas” posee el doble de actividades, es decir 4 de 23 preguntas, por ende, se le atribuye un 17,4%. Finalmente, el objetivo “Aplicación a la teoría” no posee coincidencias con ninguna de las respuestas por parte de los codificadores, por ende, se le atribuye un 0% (Tabla N°4).

Tabla N°4: Análisis descriptivo y porcentaje según objetivo de aprendizaje texto 1

Tabla N°4: Análisis descriptivo		Texto: 1
Objetivo	Cantidad de actividades prácticas	Porcentaje
Aplicación a la teoría	0	0%
Obtención de nuevos conocimientos	11	47,8%
Detección de ideas previas	2	8,7%
Desarrollo de técnicas	4	17,4%
Indagación	6	26,1%
Total:	23	100 %

Gráfico N°3: Porcentajes según objetivo de aprendizaje del texto 1



Es justamente en la unidad número 1 denominada “Cuerpo humano en acción” que encontramos mayor predominancia en el objetivo “Obtención de nuevos conocimientos”, teniendo 6 de 11 actividades del tipo prácticas - científicas (Tabla N°5).

Tabla N°5: Análisis descriptivo por unidades del texto 1

Tabla N°5 : Análisis descriptivo por unidad			Texto: 1	
Objetivo	N° de actividades por unidad			
	I	II	III	IV
Aplicación a la teoría	0	0	0	0
Obtención de nuevos conocimientos	6	3	2	0
Detección de ideas previas	0	0	0	2
Desarrollo de técnicas	1	1	2	0
Indagación	1	2	2	1

Para poder esclarecer el tipo de actividades que se vinculan al objetivo con mayor prevalencia “Obtención de nuevos conocimientos”, es necesario ejemplificar:

En la página 24 se encuentra la actividad ¡A incorporar nutrientes! Se puede identificar que esta busca que los estudiantes experimenten, ya que, se les pide a los mismos a seguir una serie de pasos, para posteriormente describir lo que sucedió, finalizando con un análisis a dicho fenómeno.

En relación a lo anterior, se puede identificar que el objetivo de la actividad es buscar un análisis y descripción en base a la experimentación con ayuda del material de apoyo. Es debido a esto que se relaciona esta actividad a la búsqueda del desarrollo de nuevos conocimientos.

5.1.1.2 Análisis valorativo.

Para esta tercera instancia de análisis, se toma en cuenta el Potencial de Promoción de Aprendizaje (PPA) de las actividades tipo prácticas - científicas del texto N°1.

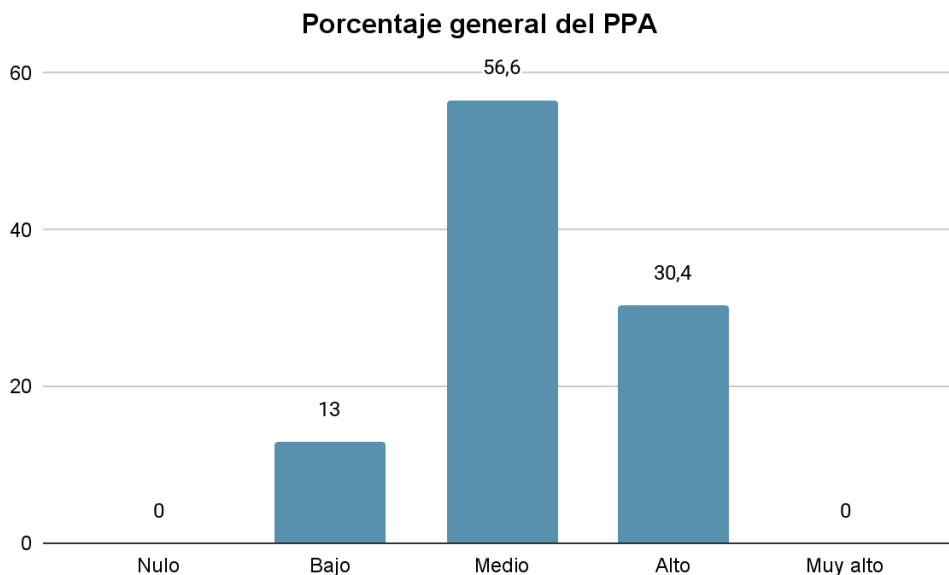
Los resultados arrojan que en ninguno de los casos hay existencia de actividades prácticas - científicas con un PPA equivalente a nulo, así mismo tampoco se encuentran actividades con un PPA muy alto. Sin embargo, un 56,6% de estas actividades cumplen con los

requisitos para tener un PPA medio; un 30,4% corresponden a un PPA alto y tan solo un 13% corresponde a un PPA bajo (Tabla N°6).

Tabla N°6: Análisis valorativo y porcentaje según PPA texto 1

Tabla N°6: Análisis valorativo por unidad					
Texto: 1	N° de actividades en relación al criterio				
Unidad	Nulo: 0	Bajo: 1	Medio: 2	Alto: 3	Muy Alto 4
I	0	2	5	1	0
II	0	1	4	1	0
III	0	0	2	4	0
IV	0	0	2	1	
Total (%)	0%	3 (13%)	13 (56,6%)	7 (30,4%)	0%

Gráfico N°4: Porcentaje general de PPA del texto 1



En la actividad 2 “Construir un modelo de espirómetro” que se encuentra en la página 46, el único indicador del potencial de promoción de aprendizaje que presenta falencias es el

denominado “Control de avance en el aprendizaje”, esto debido a que, en ninguna etapa del desarrollo de la actividad, existe un recuento de los aprendizajes y/o avances que llevan hasta un momento en particular. Es por esto, que en ninguno de los casos el estudiante tiene posibilidad individual de saber si su aprendizaje o avance es el adecuado.

5.1.1.3 Índice de consistencia entre codificadores.

El ICC o falso ciego realizado dio los siguientes resultados (Tabla N°7).

Basado en el ICC del texto N°1:

1. ICC Objetivos de aprendizaje: 0,86
2. ICC PPA: 0,69

Tabla N°7: Índice de consistencia entre codificadores (ICC)

Texto: 1	Año: 2020	Índice de consistencia entre codificadores (ICC)		$ICC = \frac{n^{\circ}A}{n^{\circ}A - n^{\circ}D}$	
Unidad	N° de actividades	Análisis descriptivo Objetivos de aprendizaje		Análisis valorativo (PPA)	
		Acuerdos	Desacuerdos	Acuerdos	Desacuerdos
1	8	7	1	5	3
2	6	6	0	3	3
3	6	5	1	5	1
4	3	2	1	3	0
N° total de actividades: 23		20	3	16	7
ICC		0,86		0,69	

Los resultados de ambos análisis, descriptivo y valorativo se encuentra en (Anexo 3)

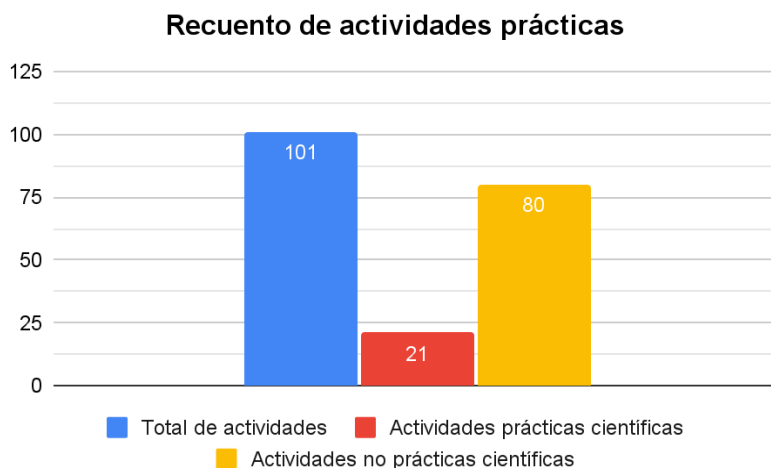
5.1.2 Texto 2 (2024).

Al igual que en el Texto anterior, en primera instancia se realiza un filtro con el objetivo de identificar qué actividades cumplen con los requisitos para poder ser denominadas prácticas - científicas, para discriminar cada actividad se realizó un análisis de las habilidades de proceso científico que fomentan estas mismas (Cuadro N°1).

En este primer análisis del texto N°2 se reconocieron 21 actividades prácticas - científicas (Anexo 2), que representan un 20,8% de las 101 actividades totales que presenta este libro (Gráfico N°5). Cabe recalcar que la unidad 2 “Célula: unidad de vida” posee el 33,3% del

total de estas actividades, que se reflejan en un total de 7. Por otro lado, la unidad 3 “La energía en nuestro planeta”, contiene tan solo 3 actividades que se consideran prácticas - científicas, estas representan un 14,3% del total de actividades.

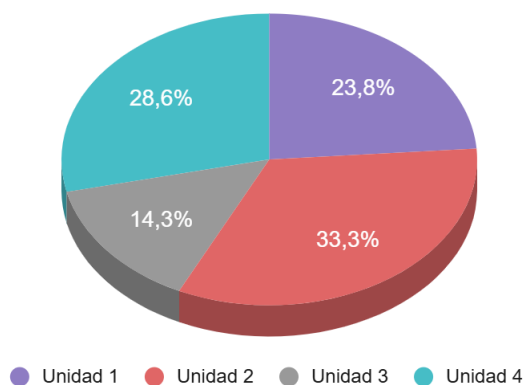
Gráfico N°5: Recuento de actividades prácticas en el texto 2



A continuación, se presenta el gráfico N°6 el cual contempla el total de actividades presentes por cada unidad, en un universo de 21 actividades que fueron consideradas como prácticas científicas.

Gráfico N°6: Total de actividades prácticas científicas por Unidad

Total de actividades prácticas científicas



5.1.2.1 Análisis descriptivo.

Una vez filtradas las actividades del tipo prácticas - científicas, se realiza un nuevo análisis para identificar qué objetivo de aprendizaje fomentan o promueven cada una de estas actividades.

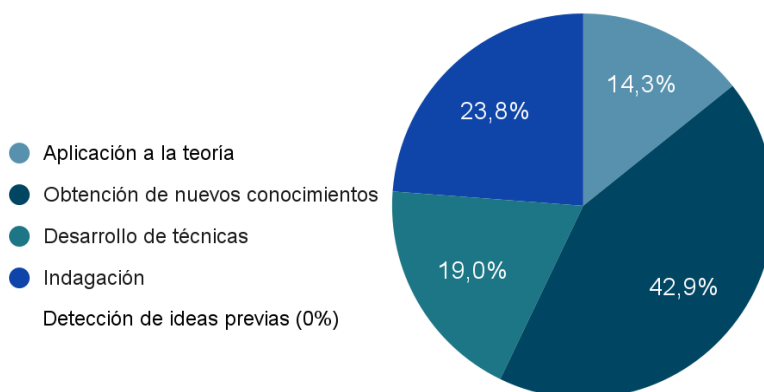
Según los datos arrojados por este análisis el objetivo “Obtención de nuevos conocimientos” es el que más predomina a lo largo del texto N°2, esto debido a que 9 actividades se vinculan, representando un 42,9%. El objetivo “Indagación” representa un 23,8% con 5 actividades; el objetivo “Desarrollo de técnicas” representa un 19% al relacionarse con 4 actividades, mientras que el restante 14,3% se le atribuye al objetivo “Aplicación a la teoría” con tan solo 3 actividades. Cabe recalcar que el objetivo “Detección de ideas previas” no posee vínculo alguno con las actividades antes mencionadas, por lo que se le atribuye un 0%.

Tabla N° 8: Análisis descriptivo y porcentaje según objetivo de aprendizaje del texto 2

Tabla N°8: Análisis descriptivo		Texto:2
Objetivo	Cantidad de actividades prácticas	Porcentaje
Aplicación a la teoría	3	14,3%
Obtención de nuevos conocimientos	9	42,9%
Detección de ideas previas	0	0%
Desarrollo de técnicas	4	19%
Indagación	5	23,8%
Total:	21	100 %

Gráfico N°7: Porcentajes según objetivo de aprendizaje del texto 2

Porcentaje según objetivo de aprendizaje



Los resultados determinan que la unidad 2 “Célula: unidad de vida” es quien posee una mayor cantidad de actividades prácticas científicas que se relacionan al objetivo “Obtención de nuevos conocimientos”, presentando 4 de las 7 actividades que posee (Tabla N°9).

Tabla N°9: Análisis descriptivo por unidad del texto 2

Objetivo	N° de actividades por unidad			
	Texto: 2			
	I	II	III	IV
Aplicación a la teoría	1	1	1	0
Obtención de nuevos conocimientos	3	4	1	1
Detección de ideas previas	0	0	0	0
Desarrollo de técnicas	0	1	0	3
Indagación	1	1	1	2

A continuación, se muestra un ejemplo que destaca el segundo objetivo más presente en el análisis descriptivo del Texto N°2, este siendo “Indagación”.

En la página 74 se encuentra una actividad denominada “¿Qué ideas tengo?”, en la cual se les solicita a los alumnos realizar un procedimiento donde relacionan agua con diversos solutos y un tallo de apio para dejarlos en contacto por 24 horas, Posteriormente se les solicita

a los educandos concluir y reflexionar sobre qué creen que va a pasar. Al pasar el tiempo se solicita finalizar la actividad desarrollando una explicación al fenómeno presentado.

Basado en lo anterior se puede identificar que el objetivo de la actividad apunta a que los estudiantes formulen respuestas mediante experimentación y analizando fenómenos.

5.1.2.2 Análisis valorativo.

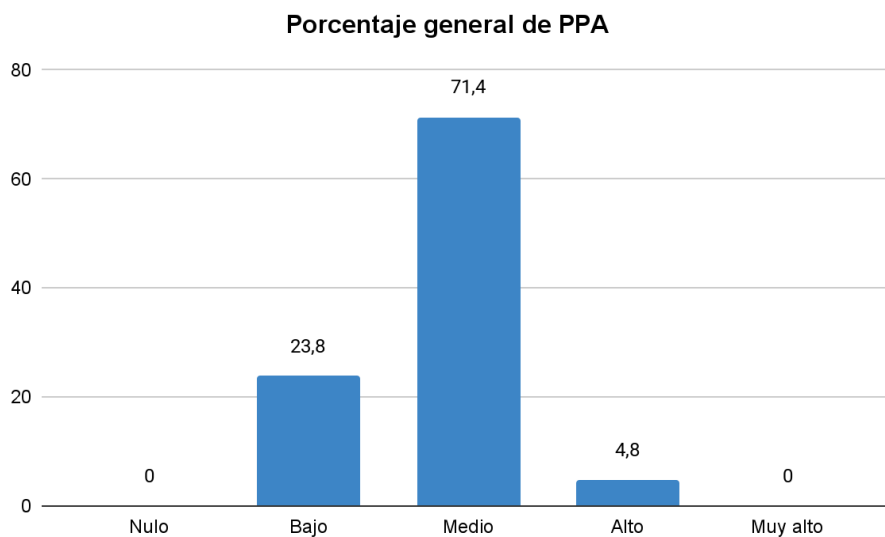
En este tercer y último análisis se toma en cuenta el Potencial de Promoción de Aprendizaje (PPA) de las actividades tipo prácticas científicas presentes en el texto N°2.

Los resultados del análisis valorativo indican que ninguna de las actividades posee un nulo PPA, de este modo tampoco se encuentran actividades con un PPA muy alto. El 71,4% de las actividades poseen un PPA medio, mientras que un 23,8% posee un PPA bajo; mientras que únicamente un 4,8% de las actividades previamente mencionadas poseen un PPA alto (Tabla N°10).

Tabla N°10: Análisis valorativo y porcentaje según PPA

Tabla N°10: Análisis valorativo por unidad					
Texto: 2	N° de actividades en relación al criterio				
Unidad	Nulo: 0	Bajo: 1	Medio: 2	Alto: 3	Muy Alto: 4
I	0	2	3	0	0
II	0	2	5	0	0
III	0	0	2	1	0
IV	0	1	5	0	0
Total (%)	0%	23,8%	71,4%	4,8%	0%

Gráfico N°8: Porcentaje general de PPA del texto 2



Para ejemplificar, en la página 74 se encuentra una actividad denominada “¿Qué ideas tengo? Esta posee un PPA medio, debido a que en la actividad no posee una aplicabilidad en otro contexto determinando una falencia en la promoción de la “Aplicación a otros contextos”. Además, al igual que en todas las actividades analizadas no se encuentra una etapa de verificación del aprendizaje, por ende, no se promueve el “Control del aprendizaje”.

5.1.2.3 Índice de consistencia entre codificadores.

El ICC o falso ciego realizado dio los siguientes resultados (Tabla N°11).

Basado en el ICC del texto N°2:

1. ICC objetivos de aprendizaje: 0,85
2. ICC PPA: 0,66

Tabla N°11: Índice de consistencia entre codificadores (ICC)

Texto: 2	Año: 2024	Índice de consistencia entre codificadores (ICC)		$ICC = \frac{n^{\circ}A}{n^{\circ}A - n^{\circ}D}$	
		Análisis descriptivo Objetivos de aprendizaje		Análisis valorativo (PPA)	
Unidad	N° de actividades	Acuerdos	Desacuerdos	Acuerdos	Desacuerdos
1	5	5	0	4	1
2	7	6	1	3	4
3	3	1	2	1	2
4	6	6	0	6	0

N° total de actividades: 21	18	3	14	7
ICC	0,85		0,66	

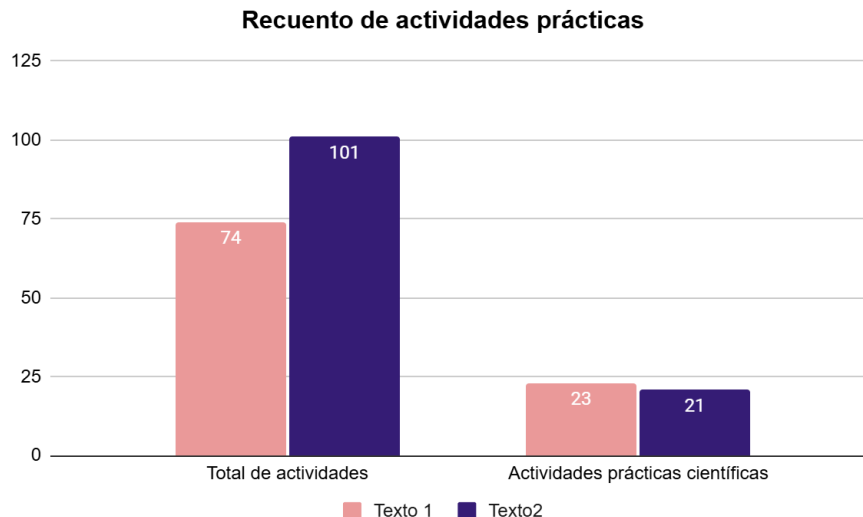
Los resultados de ambos análisis, descriptivo y valorativo se encuentran en (Anexo 4)

5.1.3 Comparativa entre Texto 1 y Texto 2.

En relación al primer filtro vinculado a la detección de actividades del tipo prácticas - científicas al cual se sometieron los textos N°1 y N°2.

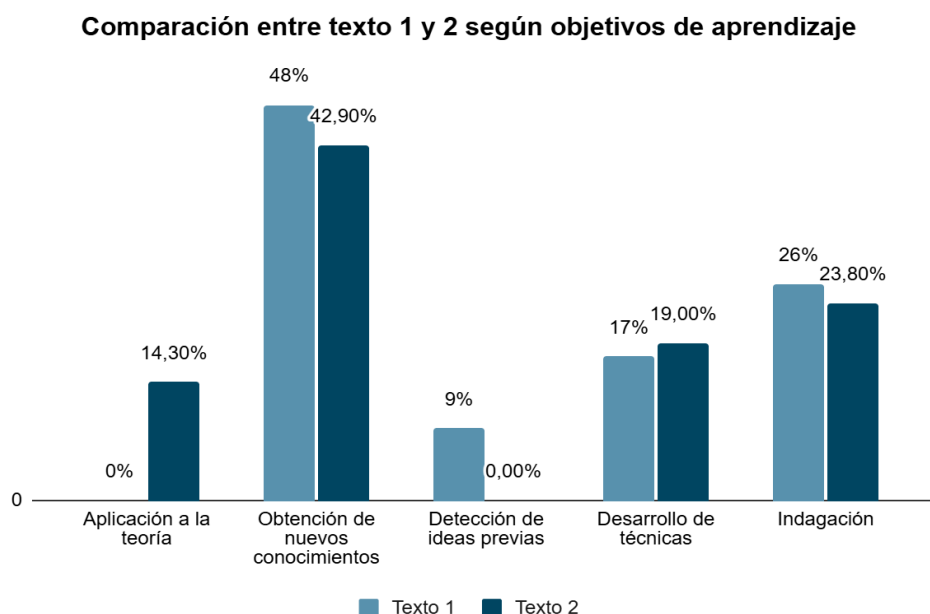
Los resultados indicaron que para el primer texto se detectaron 74 actividades de las cuales 23 fueron consideradas como prácticas - científicas, es decir, representan un 31,1%, mientras que para el segundo texto se identificó un número mayor de actividades totales, siendo estas 101, sin embargo, las actividades discriminadas fueron 21, esto representa un 20,8% (Gráfico N°9).

Gráfico N°9: Cantidad de actividades y actividades prácticas científicas textos 1 y 2



En relación a los objetivos de aprendizaje que fomentan estas actividades tipo prácticas - científicas dentro de los textos N°1 y N°2, este análisis dio como resultado que para ambos textos el objetivo de aprendizaje con mayor prevalencia es el denominado “Obtención de nuevos conocimientos”, representando un 47,8% para el texto N°1, mientras que para el texto N°2 representa el 42,9% (Gráfico N°10).

Gráfico N°10: Comparativa de objetivos de aprendizaje entre texto 1 y 2



A nivel de unidades, el análisis nos da cuenta que en la unidad 4 “A descubrir lo elemental” para el texto N°1 se vincula mayoritariamente con el objetivo “Detección de ideas previas”, mientras que para la unidad 4” La materia más allá de lo visible” en el texto N°2 se vincula en más ocasiones con el objetivo de aprendizaje “Desarrollo de técnicas” (Tabla N°12).

Tabla N°12: Comparativa de análisis descriptivo por unidad entre textos N°1 y N°2

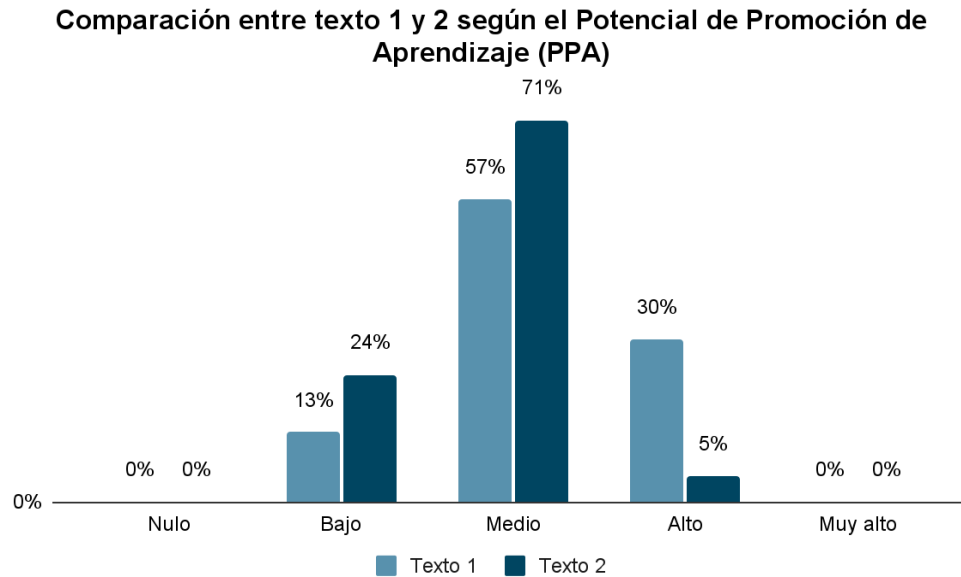
Tabla N°12: Comparativa de análisis descriptivo por unidad entre textos N° 1 y N°2								
Objetivo:	N° de actividades por unidad							
	Texto 1				Texto 2			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Aplicación a la teoría	0	0	0	0	1	1	1	0
Obtención de nuevos conocimientos	6	3	2	0	3	4	1	1
Detección de ideas previas	0	0	0	2	0	0	0	0
Desarrollo de técnicas	1	1	2	0	0	1	0	3
Indagación	1	2	2	1	1	1	1	2
Total:	8	6	6	3	5	7	3	6

Para el análisis valorativo que tiene relación al Potencial de Promoción del Aprendizaje, los resultados indican que en ambos textos N°1 y N°2 se alcanza mayoritariamente un PPA de nivel medio, para el primer texto se obtiene un 56,6% de actividades con 2 puntos, mientras que para el segundo texto las actividades con nivel medio de PPA representan un 71,4%. Para el texto N°1, el 30,4% de las actividades alcanzaron un PPA alto, mientras que para el texto N°2 tan solo un 4,8% de actividades alcanzan los 3 puntos de PPA. Es importante recalcar que en ninguno de los textos se presentan actividades con un PPA nulo o con un PPA muy alto, es decir, representan un 0% de las actividades para cada texto (Tabla N°13).

Tabla N°13: Comparativa análisis valorativo por unidad entre textos 1 y 2

Tabla N° 13 : Comparativa análisis valorativo por unidad entre textos N° 1 y N°2										
Potencial de Promoción del Aprendizaje por unidad										
Unidad :	Texto 1					Texto 2				
	Nulo : 0	Bajo: 1	Medio: 2	Alto: 3	Muy Alto: 4	Nulo : 0	Bajo: 1	Medio: 2	Alto: 3	Muy Alto: 4
I	0	2	5	1	0	0	2	3	0	0
II	0	1	4	1	0	0	2	5	0	0
III	0	0	2	4	0	0	0	2	1	0
IV	0	0	2	1	0	0	1	5	0	0
Total (%)	0 (0%)	3 (13%)	13 (56,6%)	7 (30,4%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (23,8%)	15 (71,4%)	1 (4,8%)	0 (0%)

Gráfico N°11: Comparativa de PPA entre textos 1 y 2



5.2 Discusión

Dentro del sistema educativo los textos de estudio son un material de apoyo de vital importancia tanto para los estudiantes como para los profesores, debido a que garantizan acceso mínimo a un material de apoyo que funciona como recurso didáctico tanto para el acto de estudiar, como de reforzar con actividades. Además, facilitan a que los docentes puedan seguir la línea educativa que propone el Ministerio de Educación Chileno, al contener los contenidos actualizados cada año, permitiendo una coherencia entre el sistema educativo a nivel nacional. Por otra parte, el texto de aprendizaje puede utilizarse como método de evaluación así también como para verificar el correcto aprendizaje de los estudiantes.

Estos textos intentan promover el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias, que específicamente para el estudio de ciencias son necesarias de fomentar para los estudiantes, es debido a esto que se implementó un filtro de habilidades de proceso científicos, dentro de este filtro se analizaron las actividades de cada texto N°1 y N°2, para clasificar aquellas actividades del tipo práctico - científico.

Los resultados de este análisis indicaron que las actividades que proponen los textos no necesariamente fomentan el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes. Para el texto N°1 se detectaron un total de 74 actividades, de las cuales tan solo 23 fueron identificadas como del tipo prácticas - científicas, esto representa tan solo un 31,1% de las actividades totales. Para el texto N°2, se detectaron 101 actividades, dentro de estas actividades 21 fueron clasificadas con el tipo prácticas - científicas, esto representa un bajo 20,8%.

En el caso del texto N°2 es preocupante, que a pesar de la gran cantidad de actividades que posee, tan solo el 20,8% se consideran actividades prácticas - científicas, debido a que no representan un mayor aporte al desarrollo de habilidades ni procedimientos, cuando representan un alto porcentaje de uso, siendo mayoritariamente el principal material de apoyo del profesorado chileno, y con esto el material de varios estudiantes.

Dentro del análisis descriptivo se encontraron diversos datos que dieron cuenta de los objetivos de aprendizaje y su relación con las actividades previamente clasificadas, esto siguiendo los criterios y descripciones de Martínez & García (2003).

Ambos textos se vinculan mayoritariamente al objetivo de aprendizaje “Obtención de nuevos conocimientos”, representando un 48% de actividades para el texto N°1, mientras que para el texto N°2 significa un 42,9%.

Además, los resultados indican que para el primer texto no se encuentra vínculo alguno al objetivo de “Aplicación a la teoría”, mientras que en el segundo texto este objetivo se ve fomentado por un 14,3% de las actividades tipo práctico - científico que posee.

Mismo caso para el segundo texto, en relación al objetivo de “Detección de ideas previas”, que se encuentra sin vínculo alguno, sin embargo, para el primer texto representa un 9% de las actividades tipo práctico - científico que posee.

Para Martínez & García (2003), el objetivo de aprendizaje de “indagación” significaba el objetivo con mayor complejidad por las solicitudes de las actividades mismas que los fomentan, de acuerdo a esto, el texto N°1 presenta un 26% de actividades que se vinculan a este objetivo, mientras que el texto N°2 vincula un 23,8% del total de actividades del tipo práctico - científico al objetivo anteriormente mencionado.

En el caso del objetivo de “Desarrollo de técnicas”, este representa un 17% de las actividades tipo práctico - científico del texto N°1, a su vez, para el texto N°2 este objetivo se vincula al 19% de las actividades de este tipo que posee.

Para el caso del análisis valorativo, que busca analizar el potencial de promoción del aprendizaje (PPA) que tienen estas actividades. Los resultados expresaron que para ambos textos N°1 y N°2 se cumple mayoritariamente con al menos 2 puntos PPA, es decir, que se categorizan con un PPA medio. Para el texto N°1 significando un 57% de las actividades del tipo prácticas - científicas, mientras que para el texto N°2, esta valoración significa el 71% de estas actividades.

En el caso de las actividades con un PPA alto o de 3 puntos, el texto N°1 mantiene un 30% de sus actividades con esta valoración, mientras que el texto N°2, solo presenta un 5% de actividades en esta categoría.

En ninguno de los textos se encontraron actividades con un nulo PPA, así como tampoco se identificaron actividades con un PPA muy alto. En base a esto se concluye que existe un involucramiento por parte de los estudiantes y una coherencia entre los objetivos de la actividad con la misma, sin embargo, carecen en su mayoría de casos una aplicación a diversos contextos y no se presencia ningún tipo de control de los aprendizajes y/o conocimientos adquiridos por el estudiante durante dicha actividad.

Es necesario decir, que este análisis pudo obtener datos y valores más fidedignos si se hubiese realizado con el apoyo de una sala de clases, sin embargo, y omitiendo el contexto, consensuamos en que estos datos son lo suficientemente válidos para el análisis.

6. Conclusión

A grandes rasgos los análisis de la investigación implementada permiten identificar algunos puntos negativos o falencias y otros positivos o virtudes en los textos de aprendizaje que entregó el MINEDUC a los estudiantes en los años 2020 y 2024. Estos textos fueron presentados por la misma editorial, por lo que permite formar una idea de qué estrategias de aprendizaje prevalecen a lo largo de los mismos y si existen variaciones favorables entre estos.

La investigación indica que la calidad de los textos escolares de ciencias naturales no significa una inquietud principal para el MINEDUC, esto debido a que no se logran identificar cambios favorables entre las propuestas durante el año 2020 y 2024. A pesar que, durante estos mismos años, el acceso a la educación superior cambió sus objetivos de evaluación, dentro de los textos escolares tampoco se logran identificar grandes diferencias en los objetivos de aprendizaje que fomentan las actividades propuestas, esto genera preocupación, debido a que estos textos son el principal material de apoyo de muchos estudiantes chilenos para preparación de ingreso a la educación superior.

El texto N°2 del año 2024, presenta muchas más actividades enfocadas a los estudiantes, 27 actividades propuestas más, que el texto N°1 del año 2020. A pesar de que esta alza en las actividades presentes pareciese ser positivo, tras pasar por el primer filtro, el análisis de las actividades prácticas - científicas, el porcentaje y número de actividades de este tipo son mayores en el texto 1, esto nos indica, que, a pesar de haber aumentado la cantidad de actividades, no necesariamente aumentó la cantidad de actividades prácticas para el aprendizaje de las ciencias.

En relación a lo anterior, es que surge la siguiente interrogante, si la editorial que presenta los textos escolares es la misma, ¿Por qué no existe un aumento en la propuesta de actividades prácticas científicas para el aprendizaje? ¿Existe un correcto análisis sobre la efectividad de implementación de estas actividades dentro de la sala de clases? Sin embargo, a pesar que las actividades prácticas - científicas, presentadas en ambos textos no cumpla con altas expectativas, no es suficiente con proponer un número mayor de este tipo de actividades

en la siguiente edición, sino que analizar los objetivos que fomentan y su potencial para la promoción del aprendizaje.

Relacionando los resultados del segundo análisis, a los objetivos de aprendizaje que fomentaban las actividades previamente clasificadas, nos indica que para ambos textos existen falencias en relación a estos objetivos, para el texto N°1 no se encuentra relación con el objetivo “aplicación a la teoría”, esto sugiere que las actividades de este texto no promueven en refuerzo entre los contenidos teóricos y su aplicabilidad. El texto N°2 no presenta esta desconexión entre teoría y práctica, sino que no presenta coincidencias con el objetivo “Detección de ideas previas”. De lo anterior se infiere que no existe una estrategia que permita detectar las experiencias ni conceptos previos anteriores a la presentación de nuevos conceptos. Si bien en ambos textos se identificaron los objetivos de aprendizaje restantes, esto no garantiza que en alguna edición futura se vuelva a presentar la ausencia de alguno de ellos, esto demuestra la necesidad de un seguimiento que permita extraer mayor información sobre las actividades presentes de cada edición para identificar los aciertos que se han presentado durante un periodo de tiempo determinado.

En relación al tercer análisis sobre el potencial para la promoción de aprendizaje (PPA), los resultados indicaron que, en ambos textos, existe mayor presencia de actividades con dos puntos PPA, es decir, que en promedio ambos textos presentan actividades con un PPA medio. El texto N°2 presenta un 71% de actividades con la anterior denominación, si bien este porcentaje es mayor que las actividades con 2 puntos PPA del texto N°1, este último presenta un menor porcentaje de actividades con un PPA nulo y un mayor porcentaje de actividades con un PPA alto, por lo que el texto N°1 indica poseer un PPA más alto de cierta medida. Sin embargo, los resultados demostraron que en ambos textos N°1 y N°2 no se identificó el indicador PPA de “Control de aprendizaje”, esto sugiere que estas actividades no promueven en totalidad un correcto proceso de aprendizaje, debido a que no se determinan instancias donde se controle y/o verifique el correcto aprendizaje que los estudiantes van desarrollando. Debido a lo anterior se infiere que es necesario un control y/o seguimiento a la implementación de estas actividades.

Sustentados en la información entregada por las 3 etapas del análisis, se puede concluir que los textos N°1 y N°2 presentaron fortalezas y debilidades en diferentes aspectos a lo largo de las etapas de la investigación, sin embargo, el texto N°1 pareciese demostrar ser más equilibrado, por ejemplo el porcentaje de actividades prácticas científico en relación a las actividades totales propuestas es mayor al del segundo texto, Además presenta una menor cantidad de actividades con un PPA bajo y mayor número de actividades con un PPA alto. Sin embargo, a pesar de demostrar ser más proporcionado, ambos textos presentan suficientes falencias, esto no garantiza un correcto proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes. En relación a lo anterior se extienden las siguientes sugerencias que velan por una correcta creación e implementación de actividades para fomentar un mejoramiento de la calidad en los procesos de aprendizaje de los estudiantes propuestos por los textos educativos del MINEDUC:

- Un análisis sobre las actividades propuestas por los textos de los últimos 5 años para identificar cuales cumplen con los requisitos para denominarse prácticas científicas.
- De acuerdo a lo anterior un aumento en la cantidad y porcentaje de actividades tipo prácticas - científicas en relación a las actividades propuestas.
- Un análisis a estas actividades para garantizar un equilibrio entre los objetivos de aprendizaje que estas fomentan, asegurando que existe un porcentaje de presencia de cada uno de estos en cada texto escolar.
- Un seguimiento de la implementación de estas actividades, asegurando que estas cumplan con ser potenciales para promover el aprendizaje, verificando que exista un correcto desarrollo de estas actividades.

Para sumar a la línea investigativa presentada, se sugiere realizar un monitoreo dentro de las salas de clases sobre la implementación de los textos en educación, de este modo se pueden analizar en diferentes etapas las actividades que no pasaron el primer filtro, así entregar una mayor gama de información sobre las actividades propuestas en su totalidad.

7. Referencias Bibliográficas

- Agencia de Calidad de la Educación. (2019). *Pisa 2018 Entrega de resultados*. [Archivo PDF]. https://archivos.agenciaeducacion.cl/PISA_2018-Entrega_de_Resultados_Chile.pdf
- Atlas. (29 de agosto de 2023). *Análisis del acuerdo entre codificadores*. <https://atlastihelpspanish.helpscoutdocs.com/article/298-analisis-del-acuerdo-entre-codificadores>
- Centro de Estudios MINEDUC. (2024). *Análisis de la matrícula escolar 2024* (2024) [Archivo PDF].
- Currículum nacional. (2025). *Organización curricular Ciencias Naturales*. Ministerio de educación. <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Ciencias-naturales/20872:Organizacion-curricular-Ciencias-Naturales>
- Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional. (07 de marzo de 2022). *Tablas de conversión de Puntaje PDT a Puntaje PAES*. DEMRE. <https://demre.cl/noticias/2022-03-07-tablas-conversion-puntajes-pdt-a-puntaje-paes>
- Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional. (enero de 2024). *Resultados prueba de acceso a la educación superior (PAES)*. DEMRE <https://educacionsuperior.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/49/2024/01/Presentacio%CC%81n-Resultados-PAES-regular-ADM-2024.pdf>
- Furman, M. (2016). *Educación mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico*, XI Foro Latinoamericano de Educación. Santillana. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4776>
- García, K. A., Cárdenas, T & Loor, D. (2021). Relevancia y dominio de las competencias digitales del docente en la educación superior. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142021000300020&script=sci_arttext
- Guernica. (2016). *Estudio de Uso y Valoración de Textos Escolares: Informe final*. Encargado por MINEDUC y Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (UNESCO). [Archivo PDF] https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-70904_archivo_01.pdf
- Guerra Ramos, T., & López Valentín, D. M. (2011). Las actividades incluidas en el libro de texto para la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado de primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(49), 441–470.
- Haas, V., Valdés, E., Sepúlveda, J., & Haquin, D. (2016). *Contraste entre el Currículum Nacional, Texto Escolar y las decisiones del profesor en el aula: Análisis del discurso desde la perspectiva multimodal en clases de Historia y Geografía*. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/44619/rev203col3.pdf?sequence=1>
- López Valentín, D. M., & Guerra Ramos, M. T. (2013). Análisis de las actividades de aprendizaje incluidas en libros de texto de ciencias naturales para educación primaria utilizados en México, *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), pp. 173-191. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.815>

- Magendzo, A. (2008). Dilemas del currículum y la pedagogía: Analizando la reforma curricular desde una perspectiva crítica. *LOM ediciones*.
- Martínez Losada, C., & García Barros, S. (2003). Las actividades de Primaria y ESO incluidas en libros escolares. ¿Qué objetivo persiguen? ¿Qué procedimientos enseñan?, *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 21 (2), 243-264. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3929>
- Ministerio de Educación (2016). *Bases Curriculares 7° básico a 2° medio*, Ministerio de Educación 2015. Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación, Primera edición. Santiago de Chile.
- Ministerio de Educación de Chile. (05 de mayo de 2022). *Ya están disponibles los resultados de la Prueba de Transición de invierno*. Ministerio de educación. (<https://educacionsuperior.mineduc.cl/2022/08/05/ya-están-disponibles-los-resultados-de-la-prueba-de-transición-de-invierno/>)
- Ministerio de Educación de Chile. (05 de mayo de 2022). *Ya están disponibles los resultados de la Prueba de Transición de invierno*. Ministerio de educación. (<https://educacionsuperior.mineduc.cl/2022/08/05/ya-están-disponibles-los-resultados-de-la-prueba-de-transición-de-invierno/>)
- Ministerio de Educación de Chile. (2020). *Fundamentación Priorización Curricular Covid-19*. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/14470/fundam-prior.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación de Chile. (s.f). *Textos escolares*. <https://www.curriculumnacional.cl/textos-escolares>
- Ministerio de Educación. (2020). *Texto del Estudiante Ciencias Naturales 8° Básico SM*, Ministerio de Educación 2019. Santiago de Chile.
- Ministerio de Educación. (2024). *Texto del Estudiante Ciencias Naturales 8° Básico SM*, Ministerio de Educación 2023. Santiago de Chile.
- Murillo, M. (2003). El uso de los libros de texto en la enseñanza secundaria. Lo que los profesores opinan. *Uniciencia*, 20(1), 47-55. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5381418>
- Peñañiel, M. (2000). *El Conocimiento Científico. Temas Sociales*, 181 http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S0040-29152000000100013&script=sci_arttext&tlng=es
- Popper, R. (1963). *The Logic of Scientific Discovery*: Hutchinson, London, 1959. Popper K. R.: Conjectures and Refutations.
- Pozo, I, & Gómez, Á. (2009). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico* https://oportunidadenlinea.cl/wp-content/uploads/2019/05/TA_Pozo_Unidad_3.pdf
- Reimers, F., & Schleicher, A. (2020). Un marco para guiar una respuesta educativa a la pandemia del 2020 del COVID-19. *Enseña Perú*, 62. <https://oei.int/wp-content/uploads/2020/03/covid-19-educacion-oei-2020-espan-ol-11-4-20.pdf>

- Reyes, D., & García, Y. (2014). Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemáticas. *Educación Y Educadores*, 17(2), 271–285.
<https://doi.org/10.5294/edu.2014.17.2.4>
- Sánchez, E. & Sianes, A. (2022). El acceso a la Educación Superior en Chile. Un nuevo sistema más justo, con más oportunidades y mayor equidad. *Spanish Journal of Comparative Education/Revista Española de Educación Comparada*, (41), 284 - 286.
<https://doi.org/10.5944/reec.41.2022.33809>
- Subcomponente Seguimiento Unidad de Currículum y evaluación Ministerio de Educación. (2005). *Estudio sobre uso de textos escolares en segundo ciclo básico. Biblioteca Mineduc*.
<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17815/E05-0012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tomlinson, P. (2008). Psychological theory and pedagogical effectiveness: the learning promotion potential framework. *The British Journal of Educational Psychology*, 78(Pt 4), 507–26.
<https://doi.org/10.1348/000709908X318672>
- Traverso, V. (2021). Priorización curricular en contexto de pandemia: *Oportunidad de un nuevo currículum escolar en Chile*. *Foro educacional*, (37), 69-100.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8238522.pdf>
- Villalobos, J., (2003). El docente y actividades de enseñanza / aprendizaje: algunas consideraciones teóricas y sugerencias prácticas. *Educere*, 7(22), 170-176.
- Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). La metodología ABP Aprendizaje Basado en problemas. *U. d. Murcia*, Universidad de Murcia, 17-36.
- Westermeyer., M. & Osses, S. (2021). Aprendizaje de las ciencias basado en la indagación y en la contextualización cultural. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20(42), 73-86.
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-51622021000100073&script=sci_arttext&tlng=pt
- Woodman. (2002). *La importancia del conocimiento científico*.
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6428058>

8. Anexos

Anexo 1: Actividades prácticas Texto N°1

Actividades Prácticas		Texto: 1		Año: 2020
N°	Título de la pregunta	Unidad	Página (as)	Habilidades de proceso científico
1	Taller de habilidades	1	14-15	Observar - Estudiar - Codificar
2	Desarrollar un plan de acción	1	23	Observar - Problematizar - Estudiar
3	¡A incorporar nutrientes!	1	24	Observar - Problematizar - Estudiar
4	Taller de habilidades	1	34-35	Observar - Problematizar - Estudiar
5	Tránsito corporal	1	36	Observar - Estudiar - Codificar
6	Equipo de limpieza	1	42	Observar - Estudiar - Codificar
7	Construir un modelo de espirómetro	1	46	Observar - Problematizar - Estudiar - Codificar - Comunicar
8	Evaluación	1	48-49	Observar - Problematizar - Estudiar
9	Exploración celular	2	52	Observar - Estudiar - Codificar
10	Taller de habilidades	2	64-65	Observar - Estudiar - Codificar
11	Observar y describir células	2	71	Observar - Estudiar - problematizar - codificar
12	Taller de habilidades	2	76-77	Observar - problematizar - Estudiar
13	Ejecutar una investigación científica	2	86	Problematizar -Estudiar - comunicar
14	Evidenciar el transporte de agua	2	88	Observar - Estudiar - Codificar - comunicar
15	Taller de habilidades	3	104-105	Observar - Problematizar - Estudiar - Codificar - Comunicar
16	Camino eléctrico	3	110	Observar - Estudiar - Comunicar
17	Proponer un diseño experimental	3	121	Observar - Problematizar - Estudiar - Codificar
18	Tránsito energético	3	126	Observar - Estudiar - Codificar - Comunicar
19	Taller de habilidades	3	136-137	Observar - Problematizar - Estudiar - Codificar
20	Ejecutar un plan de investigación	3	140	Observar - Problematizar - Estudiar - Codificar

21	Taller de habilidades	4	151	Problematizar - Estudiar - Comunicar
22	Taller de habilidades	4	173	Observar - Problematizar - Codificar - Comunicar
23	Evaluación	4	173	Observar - Problematizar - Codificar

Anexo 2: Análisis descriptivo y valorativo Texto N°1

Año: 2020			Texto: 1					Codificador: Hellen Meneses					
N°	Título de la pregunta	Unidad	Página (as)	Objetivos de aprendizaje					Potencial de promoción de aprendizaje				
				1	2	3	4	5	I1	I2	I3	I4	PT
1	Taller de habilidades	1	14-15		x				1	1	0	0	2
2	Desarrollar un plan de acción	1	23				x		1	0	0	1	2
3	¡A incorporar nutrientes!	1	24		x				1	1	0	0	2
4	Taller de habilidades	1	34-35		x				0	1	1	0	2
5	Tránsito corporal	1	36		x				1	1	0	0	2
6	Equipo de limpieza	1	42		x				1	1	0	1	3
7	Construir un modelo de espirómetro	1	46					x	1	1	0	1	3
8	Evaluación	1	48-49		x				1	1	0	0	2
9	Exploración celular	2	52		x				1	1	0	0	2
10	Taller de habilidades	2	64-65		x				1	1	0	0	2
11	Observar y describir células	2	71					x	1	1	0	1	3
12	Taller de habilidades	2	76-77		x				1	1	0	1	3
13	Ejecutar una investigación científica	2	86					x	1	1	0	0	2
14	Evidenciar el transporte de agua	2	88				x		1	1	0	1	3
15	Taller de habilidades	3	104-105		x				1	1	0	1	3
16	Camino eléctrico	3	110					x	1	1	0	1	3

17	Proponer un diseño experimental	3	121					x	1	1	0	0	2
18	Tránsito energético	3	126				x		1	1	0	1	3
19	Taller de habilidades	3	136-137		x				1	1	0	1	3
20	Ejecutar un plan de investigación	3	140				x		1	1	0	1	3
21	Taller de habilidades	4	151					x	1	1	0	1	3
22	Taller de habilidades	4	173			x			1	1	0	0	2
23	Evaluación	4	190-191			x			1	1	0	0	2

Año: 2020			Texto: 1					Codificador: Martin Carbajal					
N°	Título de la pregunta	Unidad	Página (as)	Objetivos de aprendizaje					Potencial de promoción de aprendizaje				
				1	2	3	4	5	I1	I2	I3	I4	PT
1	Taller de habilidades	1	14-15		X				1				1
2	Desarrollar un plan de acción	1	23				X		1			1	2
3	¡A incorporar nutrientes!	1	24		X				1	1			2
4	Taller de habilidades	1	34-35		X				0	1	1		2
5	Tránsito corporal	1	36		X				1				1
6	Equipo de limpieza	1	42				X		1	1			2
7	Construir un modelo de espirómetro	1	46					X	1	1		1	3
8	Evaluación	1	48-49		X				1	1			2
9	Exploración celular	2	52		X				1				1
10	Taller de habilidades	2	64-65		X				1	1			2
11	Observar y describir células	2	71					X	1	1			2
12	Taller de habilidades	2	76-77		X				1	1		1	3
13	Ejecutar una investigación científica	2	86					X	1	1		1	3
14	Evidenciar el transporte de agua	2	88				X		1	1			2

15	Taller de habilidades	3	104-105		X				1	1		1	3
16	Camino eléctrico	3	110					X	1	1		1	3
17	Proponer un diseño experimental	3	121					X	1	1			2
18	Tránsito energético	3	126				X		1	1			2
19	Taller de habilidades	3	136-137					X	1	1		1	3
20	Ejecutar un plan de investigación	3	140					X	1	1		1	3
21	Taller de habilidades	4	151				X		1	1		1	3
22	Taller de habilidades	4	173			X			1	1			2
23	Evaluación	4	190-191			X			1	1			2

Tabla Consenso Resumen análisis descriptivo y valorativo Texto: 1

Año: 2020			Texto: 1					Consenso					
N°	Título de la pregunta	Unidad	Página (as)	Objetivos de aprendizaje					Potencial de promoción de aprendizaje				
				1	2	3	4	5	I1	I2	I3	I4	PT
1	Taller de habilidades	1	14-15		x				1	0	0	0	1
2	Desarrollar un plan de acción	1	23				x		1	0	0	1	2
3	¡A incorporar nutrientes!	1	24		x				1	1	0	0	2
4	Taller de habilidades	1	34-35		x				0	1	1	0	2
5	Tránsito corporal	1	36		x				1	0	0	0	1
6	Equipo de limpieza	1	42		x				1	1	0	0	2
7	Construir un modelo de espirómetro	1	46					x	1	1	0	1	3
8	Evaluación	1	48-49		x				1	1	0	0	2
9	Exploración celular	2	52		x				1	0	0	0	1
10	Taller de habilidades	2	64-65		x				1	1	0	0	2
11	Observar y describir células	2	71					x	1	1	0	0	2

12	Taller de habilidades	2	76-77		x				1	1	0	1	3
13	Ejecutar una investigación científica	2	86					x	1	1	0	0	2
14	Evidenciar el transporte de agua	2	88				x		1	1	0	0	2
15	Taller de habilidades	3	104-105		x				1	1	0	1	3
16	Camino eléctrico	3	110					x	1	1	0	1	3
71 7	Proponer un diseño experimental	3	121					x	1	1	0	0	2
18	Tránsito energético	3	126				x		1	1	0	0	2
19	Taller de habilidades	3	136-137		x				1	1	0	1	3
20	Ejecutar un plan de investigación	3	140				x		1	1	0	1	3
21	Taller de habilidades	4	151					x	1	1	0	1	3
22	Taller de habilidades	4	173		x				1	1	0	0	2
23	Evaluación	4	190-191			x			1	1	0	0	2

Anexo 3: Actividades prácticas Texto N°2:

Actividades Prácticas		Texto: 2		Año: 2024
N ^o	Título de la pregunta	Unidad	Página (as)	Habilidades de proceso científico
1	¿Qué ideas tengo?	1	16	Observar - Problematizar - Estudiar - Codificar
2	¿Cómo está compuesto el aire inspirado y el aire espirado?	1	17	Observar - Problematizar - Estudiar
3	¿Qué ideas tengo?	1	20	Observar - Estudiar - Comunicar
4	¿Qué ideas tengo?	1	36	Estudiar - Codificar - Comunicar
5	¿Cómo planificar una actividad experimental?	1	38-39	Observar - Problematizar - Estudiar - Codificar
6	Célula eucarionte vegetal	2	58	Observar - Estudiar - Comunicar
7	¿Cómo comparar distintos tipos de células?	2	60	Observar - Estudiar - Codificar
8	¿Cómo analizar los resultados de una investigación?	2	62-63	Observar - Problematizar - Estudiar

9	Conecto con... Artes visuales	2	67	Observar - Problematizar - Estudiar- Comunicar
10	¿Qué ideas tengo?	2	72	Observar - Estudiar - Codificar
11	¿Qué nuevas ideas tengo?	2	73	Observar- Estudiar - Codificar
12	¿Qué ideas tengo?	2	74	Observar - Problematizar - Estudiar
13	¿Qué nuevas ideas tengo?	3	93	Observar - Estudiar - Codificar
14	¿Qué ideas tengo?	3	104	Observar - Problematizar - Estudiar
15	¿Qué ideas tengo?	3	111	Observar - Problematizar - Estudiar
16	¿Qué ideas tengo?	4	124	Observar - Problematizar - Estudiar
17	¿Qué ideas tengo?	4	136	Observa - Estudiar - Codificar - Comunicar
18	¿Qué nuevas ideas tengo?	4	137	Observar - Estudiar - Codificar
19	¿Qué ideas tengo?	4	142-143	Observar - Estudiar - Comunicar
20	¿Qué ideas tengo?	4	148	Observar - Problematizar - Estudiar
21	¿Qué ideas tengo?	4	150	Problematizar - Estudiar - Comunicar

Anexo 4: Análisis descriptivo y valorativo Texto N°2

Año: 2024			Texto: 2					Codificador: Hellen Meneses					
N°	Título de la pregunta	Unidad	Página (as)	Objetivos de aprendizaje					Potencial de promoción de aprendizaje				
				1	2	3	4	5	I1	I2	I3	I4	PT
1	¿Qué ideas tengo?	1	16					x	1	1	0	0	2
2	¿Cómo está compuesto el aire inspirado y el aire espirado?	1	17		x				1	0	0	0	1
3	¿Qué ideas tengo?	1	20		x				1	1	0	0	2

4	¿Qué ideas tengo?	1	36	x					1	1	0	0	2
5	¿Cómo planificar una actividad experimental?	1	38-39		x				1	1	0	0	2
6	Célula eucarionte vegetal	2	58		x				1	0	0	0	1
7	¿Cómo comparar distintos tipos de células?	2	60		x				1	1	0	0	2
8	¿Cómo analizar los resultados de una investigación?	2	62-63		x				1	0	0	1	2
9	Conecto con... Artes visuales	2	67	x					1	1	0	1	3
10	¿Qué ideas tengo?	2	72				x		1	1	0	0	2
11	¿Qué nuevas ideas tengo?	2	73				x		1	1	0	0	2
12	¿Qué ideas tengo?	2	74					x	1	1	0	1	3
13	¿Qué nuevas ideas tengo?	3	93	x					1	1	0	1	3
14	¿Qué ideas tengo?	3	104		x				1	1	0	1	3
15	¿Qué ideas tengo?	3	111					x	1	1	0	1	3
16	¿Qué ideas tengo?	4	124					x	1	1	0	0	2
17	¿Qué ideas tengo?	4	136				x		1	1	0	0	2
18	¿Qué nuevas ideas tengo?	4	137				x		1	1	0	0	2
19	¿Qué ideas tengo?	4	142-143					x	1	1	0	0	2
20	¿Qué ideas tengo?	4	148					x	1	1	0	0	2
21	¿Qué ideas tengo?	4	150		x				1	0	0	0	1

Año: 2024			Texto: 2					Codificador: Martin Carbajal					
N°	Título de la pregunta	Unidad	Página (as)	Objetivos de aprendizaje					Potencial de promoción de aprendizaje				
				1	2	3	4	5	I1	I2	I3	I4	PT
1	¿Qué ideas tengo?	1	16					X	1	1	0	0	2
2	¿Cómo está compuesto el aire inspirado y el aire espirado?	1	17		X				1	0	0	0	1
3	¿Qué ideas tengo?	1	20		X				1	0	0	0	1
4	¿Qué ideas tengo?	1	36	X					1	1	0	0	2
5	¿Cómo planificar una actividad experimental?	1	38-39		X				1	1	0	0	2
6	Célula eucarionte vegetal	2	58		X				1	0	0	0	1
7	¿Cómo comparar distintos tipos de células?	2	60		X				1	0	0	0	1
8	¿Cómo analizar los resultados de una investigación?	2	62-63		X				1	1	0	1	3
9	Conecto con... Artes visuales	2	67	X					1	0	0	1	2
10	¿Qué ideas tengo?	2	72				X		1	1	0	0	2
11	¿Qué nuevas ideas tengo?	2	73		X				1	1	0	0	2
12	¿Qué ideas tengo?	2	74					X	1	1	0	0	2
13	¿Qué nuevas ideas tengo?	3	93	X					1	1	0	0	2
14	¿Qué ideas tengo?	3	104					X	1	1	0	0	2
15	¿Qué ideas tengo?	3	111		X				1	1	0	1	3
16	¿Qué ideas tengo?	4	124					X	1	1	0	0	2
17	¿Qué ideas tengo?	4	136				X		1	1	0	0	2
18	¿Qué nuevas ideas tengo?	4	137				X		1	1	0	0	2
19	¿Qué ideas tengo?	4	142-143					X	1	1	0	0	2
20	¿Qué ideas tengo?	4	148				X		1	1	0	0	2
21	¿Qué ideas tengo?	4	150		X				1		0	0	1

Tabla Consenso Resumen análisis descriptivo y valorativo Texto: 2

Año: 2024			Texto: 2					Consenso					
N°	Título de la pregunta	Unidad	Página (as)	Objetivos de aprendizaje					Potencial de promoción de aprendizaje				
				1	2	3	4	5	I1	I2	I3	I4	PT
1	¿Qué ideas tengo?	1	16					X	1	1	0	0	2
2	¿Cómo está compuesto el aire inspirado y el aire espirado?	1	17		X				1	0	0	0	1
3	¿Qué ideas tengo?	1	20		X				1	0	0	0	1
4	¿Qué ideas tengo?	1	36	X					1	1	0	0	2
5	¿Cómo planificar una actividad experimental?	1	38-39		X				1	1	0	0	2
6	Célula eucarionte vegetal	2	58		X				1	0	0	0	1
7	¿Cómo comparar distintos tipos de células?	2	60		X				1	0	0	0	1
8	¿Cómo analizar los resultados de una investigación?	2	62-63		X				1	0	0	1	2
9	Conecto con... Artes visuales	2	67	X					1	0	0	1	2
10	¿Qué ideas tengo?	2	72				X		1	1	0	0	2
11	¿Qué nuevas ideas tengo?	2	73		X				1	1	0	0	2
12	¿Qué ideas tengo?	2	74					X	1	1	0	0	2
13	¿Qué nuevas ideas tengo?	3	93	X					1	1	0	1	2
14	¿Qué ideas tengo?	3	104					X	1	1	0	0	2
15	¿Qué ideas tengo?	3	111		X				1	1	0	1	3
16	¿Qué ideas tengo?	4	124					X	1	1	0	0	2
17	¿Qué ideas tengo?	4	136				X		1	1	0	0	2
18	¿Qué nuevas ideas tengo?	4	137				X		1	1	0	0	2
19	¿Qué ideas tengo?	4	142-143					X	1	1	0	0	2
20	¿Qué ideas tengo?	4	148				X		1	1	0	0	2

21	¿Qué ideas tengo?	4	150		X				1		0	0	1
----	-------------------	---	-----	--	---	--	--	--	---	--	---	---	---