



**Universidad de Concepción
Campus Los Ángeles
Escuela de Educación**

**Evaluación del Texto Escolar de la asignatura Biología de primer año
medio como recurso didáctico para el desarrollo de Competencias
Científicas en los estudiantes**

**Seminario de Título para optar al Título Profesional
Profesor Ciencias Naturales y Biología.**

Por : Yorna Diana González Bravo.

Profesor Guía : Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo.

Enero, 2021.

Los Ángeles, Chile.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.



Tabla de contenido

Resumen.	10
Capítulo I: Propuesta de investigación.	11
Planteamiento y Justificación del Problema.	11
Preguntas de investigación.	15
Objetivo general.	16
Objetivos específicos.	16
Hipótesis.	17
Capítulo II: Marco referencial.	18
Rol de la Educación.	18
Enseñanza de las Ciencias.	19
Alfabetización Científica.	20
Ajuste Curricular en Ciencias Naturales.	21
Prácticas Docentes en el Aula.	23
Transposición Didáctica.	26
Texto Escolar.	27
Estructura del Texto Escolar.	29
Texto Escolar de Ciencias Naturales.	30
Competencias Científicas.	32
Capítulo III: Diseño Metodológico.	36
Enfoque de la investigación.	36
Diseño.	36
Propósito.	36
Dimensión temporal.	37

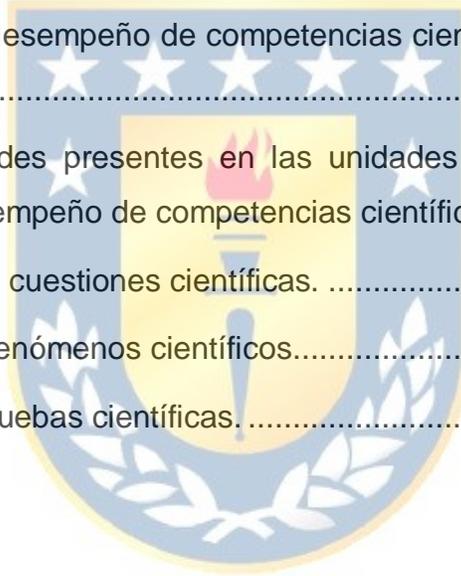
Unidad de análisis.....	37
Tipo de muestreo.....	37
Población.....	38
Muestra.....	38
Criterios de selección.....	38
Variables.....	39
Técnicas de recolección de información.....	40
Plan de análisis.....	41
Capítulo IV: Resultados.....	42
Resultados Generales Evaluación de Cobertura curricular.....	42
Resultados Generales evaluación de Recursos didácticos.....	50
Resultados Generales Evaluación de Actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas.....	59
Capítulo V: Discusión.....	71
Capítulo VI: Conclusiones.....	78
Capítulo VII: Limitaciones y sugerencias.....	80
Referencias bibliográficas.....	82
Anexos.....	94
Anexo N°1: Pautas de evaluación.....	94
Anexo N°2: Tablas de datos Pautas de evaluación.....	132

Índice de tablas

Pauta de evaluación de Cobertura curricular.....	94
Unidad N°1: Evolución y biodiversidad.....	95
Unidad N°2: Organismos en ecosistemas.....	97
Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas.....	99
Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad.....	101
Pauta de evaluación de Recursos didácticos.....	102
Unidad N°1: Evolución y biodiversidad.....	103
Unidad N°2: Organismos en ecosistemas.....	106
Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas.....	108
Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad.....	111
Pauta de evaluación de Actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas.....	113
Unidad N°1: Evolución y biodiversidad – Dimensión 1: Identificar cuestiones científicas.....	114
Unidad N°1: Evolución y biodiversidad – Dimensión 2: Explicar fenómenos científicos.....	116
Unidad N°1: Evolución y biodiversidad – Dimensión 3: Utilizar pruebas científicas.....	118
Unidad N°2: Organismos en ecosistemas – Dimensión 1: Identificar cuestiones científicas.....	120
Unidad N°2: Organismos en ecosistemas – Dimensión 2: Explicar fenómenos científicos.....	122

Unidad N°2: Organismos en ecosistemas – Dimensión 3: Utilizar pruebas científicas.....	124
Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas – Dimensión 1: Identificar cuestiones científicas.....	126
Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas – Dimensión 2: Explicar fenómenos científicos.	127
Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas – Dimensión 3: Utilizar pruebas científicas	128
Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad – Dimensión 1: Identificar cuestiones científicas	129
Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad – Dimensión 2: Explicar fenómenos científicos	130
Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad – Dimensión 3: Utilizar pruebas científicas.....	131
Tablas de datos Pauta de evaluación de Cobertura curricular.....	132
Cobertura curricular año escolar.....	132
Unidad N°1: Evolución y biodiversidad.	132
Unidad N°2: Organismos en ecosistemas.	133
Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas.....	133
Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad.	133
Tablas de datos Pauta de evaluación de Recursos didácticos.	134
Recursos didácticos texto escolar.	134
Recursos didácticos Unidad N°1: Evolución y biodiversidad.	135
Recursos didácticos Unidad N°2: Organismos en ecosistemas.	136
Recursos didácticos Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas.....	137

Recursos didácticos Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad.	138
Tablas de datos Pauta de evaluación de Actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas.	139
Porcentaje de actividades presentes en el texto escolar de acuerdo a su nivel de desempeño por dimensión de competencias científicas.....	139
Porcentaje de actividades presentes en las unidades del texto escolar de acuerdo a su nivel de desempeño de competencias científicas por dimensión.	139
Porcentaje de actividades presentes en las unidades del texto escolar de acuerdo a nivel de desempeño de competencias científicas.....	140
Dimensión 1: Identificar cuestiones científicas.	140
Dimensión 2: Explicar fenómenos científicos.....	141
Dimensión 3: Utilizar pruebas científicas.....	141



Índice de figuras

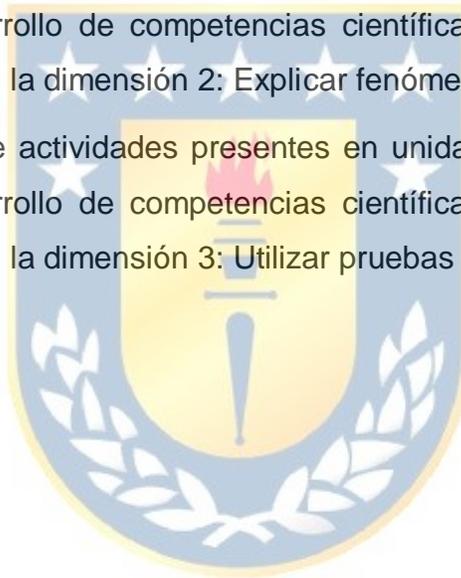
Figura 1. Porcentaje Cobertura curricular total del texto escolar.....	43
Figura 2. Porcentaje Cobertura curricular de cada unidad del año escolar.....	44
Figura 3. Porcentaje Cobertura curricular de objetivos de aprendizaje de la unidad N°1.....	46
Figura 4. Porcentaje cobertura curricular de objetivos de aprendizaje de la unidad N°2.....	47
Figura 5. Porcentaje Cobertura curricular de objetivos de aprendizaje de la unidad N°3.....	48
Figura 6. Porcentaje Cobertura curricular de objetivos de aprendizaje de la unidad N°4.....	49
Figura 7. Porcentaje Recursos didácticos del texto escolar de Biología de primer año medio.	50
Figura 8. Porcentaje Recursos didácticos de la unidad N°1.....	52
Figura 9. Porcentaje Recursos didácticos de la unidad N°2.....	53
Figura 10. Porcentaje Recursos didácticos de la unidad N°3.....	54
Figura 11. Porcentaje Recursos didácticos de la unidad N°4.....	55
Figura 12. Porcentaje Recursos didácticos de las unidades del texto escolar de Biología de primer año medio..	58
Figura 13. Porcentaje de actividades presentes en el texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño de competencias científicas..	61
Figura 14. Porcentaje de actividades presentes en el texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño de competencia científica por unidad..	62

Figura 15. Porcentaje de actividades presentes en el texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño por dimensión de competencias científicas.....64

Figura 16. Porcentaje de actividades presentes en unidades del texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño en la dimensión 1: Identificar cuestiones científicas.....66

Figura 17. Porcentaje de actividades presentes en unidades del texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño en la dimensión 2: Explicar fenómenos científicos.....67

Figura 18. Porcentaje de actividades presentes en unidades del texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño en la dimensión 3: Utilizar pruebas científicas.69



Resumen.

En la actualidad, el rápido avance de la ciencia y tecnología ha impuesto un gran reto para la Educación. De esta manera, se vuelve imprescindible la formación de individuos poseedores de competencias científicas, involucrados en temas sobre ciencia y tecnología. Por ello, la enseñanza de las ciencias tiene como finalidad la alfabetización científica de los ciudadanos, para que estos sean críticos, responsables y comprometidos con su entorno.

En relación a esto, en Chile, el currículum del sector de ciencias naturales busca propiciar la formación de competencias científicas, que todo individuo debe poseer. A partir del año 2001, la política educativa en nuestro país abarca todas las áreas del currículo mediante textos escolares, estos constituyen una herramienta clave en el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo un vehículo de transmisión curricular pertinente para que los y las estudiantes del país puedan acceder de manera progresiva a las habilidades, conocimientos y actitudes propias de las asignaturas.

La presente investigación evalúa el texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana, como recurso didáctico para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, a través de la aplicación de diferentes pautas de evaluación.

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que dicho texto escolar presenta un nivel de cobertura curricular completamente desarrollado en el 79,5% de los contenidos. Además, contiene diversos recursos didácticos, siendo el más utilizado las imágenes. Junto con esto, el conjunto de actividades que posee, permite el desarrollo de competencias científicas en los alumnos, en un nivel de desempeño básico.

Palabras claves: Enseñanza de las Ciencias, Alfabetización Científica, Competencias Científicas, Texto Escolar.

Capítulo I: Propuesta de investigación.

Planteamiento y Justificación del Problema.

Actualmente existe una preocupación por mejorar la educación chilena, con el fin de que los estudiantes logren aportar responsablemente a la sociedad y puedan forjar un mejor futuro, para lograr este objetivo tan anhelado, se ha entendido lo fundamental del desarrollo de competencias en el aula (Villagra, Vásquez, Navarrete, Vilugrón y Rubilar, 2014). De esta manera, se ha hecho menester redefinir los objetivos y contenidos curriculares implementados hasta hoy, para reorientarlos hacia un aprendizaje contextualizado del conocimiento científico dirigido hacia el desarrollo de competencias científicas (Zuñiga, Leiton y Naranjo, 2011). Por lo tanto, la actual educación en ciencias demanda llevar a cabo procesos de formación integral en los estudiantes, que promuevan el desarrollo de competencias científicas para afrontar los desafíos de la sociedad (Chona et al., 2006).

La necesidad de enseñar ciencias es reconocida alrededor de todo el mundo, la sociedad considera esto como algo fundamental y necesario para la formación de todas las personas (Sanmartí, 1997). Así, la finalidad de la Enseñanza de las Ciencias es formar ciudadanos alfabetizados científicamente, por lo que debe contribuir a la consecución de este propósito mediante, la comprensión de conocimientos, procedimientos y valores que posibiliten a las personas tomar decisiones y percibir tanto las utilidades de las ciencias y sus aplicaciones en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, como las limitaciones y consecuencias negativas de su desarrollo (Furió, Vilches, Guisasola y Romo, 2001). De esta manera, hoy en día existe un consenso en que una mayor comprensión de los problemas cotidianos y la actuación de los individuos es uno de los fines más importantes de la enseñanza de las ciencias (Sanmartí, 1997).

Desde el currículum de la Reforma el sector de ciencias ha tenido como finalidad promover la alfabetización científica en los estudiantes, lo que involucra no solo una comprensión de conceptos básicos con respecto a la ciencia y sus fenómenos, sino que, además la capacidad de pensar científicamente para responder a las demandas sociales en materia de ciencia y tecnología (MINEDUC, 2009). Por su parte, las actuales Bases Curriculares en el área de Ciencias Naturales, tiene como propósito esencial promover la comprensión de las grandes ideas de la ciencia, todo esto mediante la adquisición gradual de habilidades de pensamiento (Villagra et al., 2014).

En consecuencia, la apuesta ministerial enfocada en la alfabetización científica, no busca exclusivamente formar a los estudiantes para que continúen estudios superiores relacionados con ciencias, o para que sean científicos profesionales, por el contrario, busca propiciar una formación de las competencias científicas que todo ciudadano debe adquirir con el fin de enriquecer su vida cotidiana (MINEDUC, 2009).

Por su parte, Gutiérrez (2008), menciona que las evaluaciones nacionales e internacionales de competencias científicas evidencian que los estudiantes chilenos están poco preparados para identificar temas científicos, y mucho menos para explicar fenómenos y usar evidencias científicas para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana (Citado en Marzábal, Delgado y Moreira, 2017). De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2006), a pesar de los malos resultados obtenidos por nuestros estudiantes a nivel mundial en pruebas internacionales que miden competencias científicas, existe evidencia de que los estudiantes chilenos reconocen la importancia del conocimiento científico y ven en la adquisición de habilidades científicas una oportunidad para surgir y lograr beneficios sociales (Citado en Cofré et al., 2010).

La política educativa en Chile desde 2001 abarca la totalidad de las áreas del currículo a través de los textos escolares disponibles en el sistema, con esto proporciona a los estudiantes de escuelas subvencionadas por el estado (92% de la matrícula del país) el acceso a estos textos para su uso tanto en el aula como en el hogar (Cardemil y Maureira, 2009).

Cada año el Ministerio de Educación (MINEDUC) otorga más de 17 millones de textos que son utilizados por más de 3 millones de estudiantes, en aproximadamente 11.000 establecimientos municipales y particulares subvencionados de todo el país (Villagra et al., 2014). Esta inversión del estado es fundamental, puesto que los estudiantes de sectores más desfavorecidos, en su mayoría, difícilmente disponen de libros y materiales de lectura informativa en sus hogares, en la medida en que lo requieren los aprendizajes y el acceso a los conocimientos escolares (Cardemil y Maureira, 2009).

Del mismo modo Solarte (2010), señala que el texto escolar es un recurso didáctico muy utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje, los profesores lo utilizan como un apoyo permanente para la preparación de sus clases y los estudiantes lo utilizan además para aclarar sus dudas. Jiménez y Perales (2001), destacan que son bastantes los estudios que se han llevado a cabo sobre los libros de texto, tanto a nivel internacional como en nuestro país en donde se evidencia al texto escolar como principal, y en ocasiones único, recurso de aprendizaje, también en la enseñanza de las ciencias (Citado en Verde, Caballero y Pablos, 2017).

En Chile, las editoriales de los textos de estudio son independientes del MINEDUC, estas poseen su propia orientación, pero deben regirse por una normativa vigente, de lo contrario no son aprobadas en las licitaciones gubernamentales, las empresas proponen una guía didáctica para los docentes y textos escolares para los estudiantes y es el establecimiento subvencionado por el Estado, en el caso de que el MINEDUC ofrezca dos opciones de texto,

quien elige aquel que se relacione más a su proyecto educativo institucional. Esto, hace cuestionar el uso de los textos para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, debido a que, se observa que se carece de evidencia respecto al apoyo de los libros para el aprendizaje (Villagra et al., 2014).

Los estudios evaluativos sobre la utilización de los textos escolares en Chile evidencian que éstos son valorados por profesores, estudiantes y sus familias, ya que ayudan de forma significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje, los docentes utilizan tanto los textos como las orientaciones didácticas que se les ofrecen, para planificar y guiar sus clases, y para obtener o fortalecer el manejo de contenidos del área de aprendizaje considerado, por otro lado, las familias reconocen que el texto escolar les permite conocer qué es lo que los docentes están enseñando, qué es lo que sus hijos e hijas están aprendiendo, y en ciertos casos apoyarlos para que estos comprendan de mejor manera los contenidos, el vocabulario o la actividad a resolver (Cardemil y Maureira, 2009).

Recientemente, en un estudio realizado por Meneses, Montenegro y Ruíz (2013), acerca de las oportunidades de aprendizaje de contenidos y habilidades científicas presentadas en los textos escolares, estos señalan que: “el análisis contrastivo con los textos escolares de Singapur y Canadá puso en evidencia que los textos chilenos, sobre todo desarrollan habilidades vinculadas al recuerdo y a la comprensión (74%) de los contenidos”.

En virtud de lo expuesto, se hace interesante investigar los actuales textos de estudio que han sido creados teniendo como referencia las nuevas bases curriculares y programas de estudio, los cuales enfatizan explícitamente el desarrollo de habilidades (Villagra et al., 2014).

Por lo tanto, es necesario analizar de qué forma los textos de ciencias naturales abordan actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Objeto de estudio.

Texto escolar de la asignatura Biología de primer año medio, como recurso didáctico para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes.

Preguntas de investigación.

¿Qué nivel de cobertura curricular posee el texto escolar de Biología de primer año medio de la editorial Santillana?

¿Qué recursos didácticos presenta el texto escolar de Biología de primer año medio de la editorial Santillana?

¿Qué actividades para el desarrollo de competencias científicas evidencia el texto escolar de Biología de primer año medio de la editorial Santillana?

¿El texto escolar de Biología de primer año medio es un recurso didáctico que permite el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes?

Objetivo general.

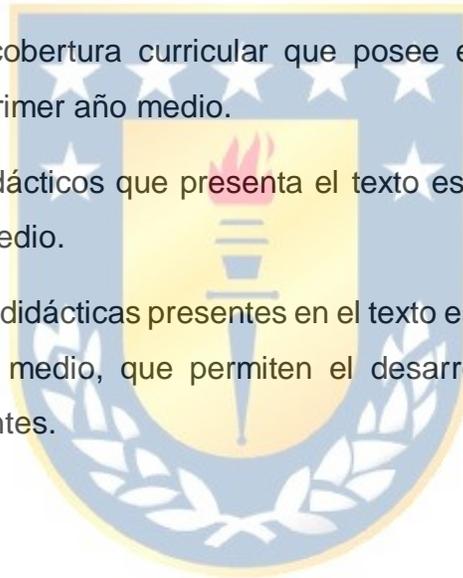
Evaluar el texto escolar de la asignatura Biología, como recurso didáctico para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de primer año medio.

Objetivos específicos.

Determinar el nivel de cobertura curricular que posee el texto escolar de la asignatura Biología, en primer año medio.

Describir los recursos didácticos que presenta el texto escolar de la asignatura Biología en primer año medio.

Identificar las actividades didácticas presentes en el texto escolar de la asignatura Biología, en primer año medio, que permiten el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.



Hipótesis.

Las hipótesis planteadas para esta investigación son:

H₁: El texto escolar de la asignatura Biología, constituye un recurso didáctico que permite el desarrollo de competencias científicas, en los estudiantes de primer año medio.

H₀: El texto escolar de la asignatura Biología, No constituye un recurso didáctico que permite el desarrollo de competencias científicas, en los estudiantes de primer año medio.



Capítulo II: Marco referencial.

Rol de la Educación.

La Educación, es un proceso de socialización y aprendizaje encaminado al desarrollo intelectual y ético de una persona, considerando esto, se puede apreciar la importancia de esta acción en la sociedad, ya que constituye parte esencial para el desarrollo de esta (Rivera, 2018). Es así, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), expone el rol fundamental de la educación en la promoción de conocimientos, el desarrollo de valores y el logro de comportamientos que posibiliten lograr la sostenibilidad y la estabilidad de las sociedades (Villarzú y Velasco, 2007). Para cumplir con estas metas educativas, se debe permitir a los estudiantes apropiarse de competencias, es decir, saberes, habilidades y valores, que son menester para poder enfrentar de manera exitosa contextos y problemas de la vida cotidiana y social (Villarzú y Velasco, 2007).

Con respecto a esto, la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) (2012) y la UNESCO (2005), establecen que la educación científica es de sumo interés tanto en los Gobiernos, los directivos de los sistemas educativos, como en investigadores y docentes, esto debido a su contribución a la formación de ciudadanos competentes, que actúen reflexivamente en una sociedad marcada por los crecientes cambios científicos y tecnológicos (Citado en Asencio, 2017).

Por lo tanto, la principal finalidad de la educación científica es formar ciudadanos capaces de desenvolverse en un mundo impregnado por los avances científicos y tecnológicos, que puedan adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver los problemas cotidianos con una postura de respeto

hacia los demás, al entorno y a las futuras generaciones (Villarzú y Velasco, 2007).

Enseñanza de las Ciencias.

La formación científica básica es necesaria para desarrollar competencias que permitan comprender el entorno y enfrentar los posibles problemas que se presenten (Castro y Ramírez, 2013). En relación a esto Hernández (2005), señala que es fundamental “el desarrollo de competencias asociadas al potencial formativo de las ciencias: capacidad crítica, reflexiva y analítica, conocimientos técnicos y habilidades, valoración del trabajo y capacidad para crear e investigar” (Citado en Castro y Ramírez, 2013).

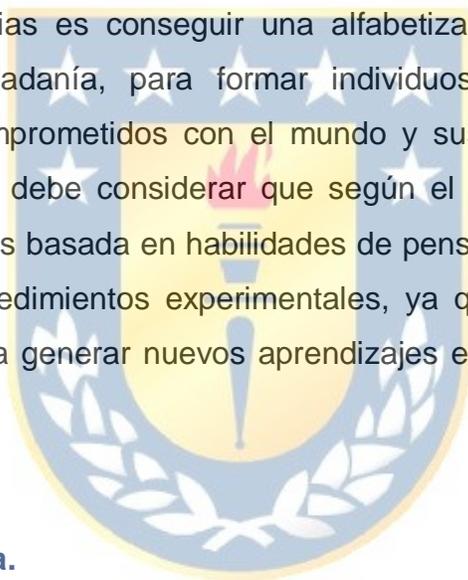
El término competencia científica es aceptado como un término que representa las metas de la educación en ciencias que son aplicables a todos los estudiantes, connota la gran amplitud y el carácter aplicado que tiene como objetivo la educación en ciencias (OCDE, 2006). Esto es coherente, con uno de los propósitos principales de la enseñanza de las ciencias correspondiente a enseñar a interpretar el mundo que nos rodea a partir de la teoría (Urra, 2011).

Con respecto a lo anterior, según Adúriz (2005), la finalidad de la enseñanza de las ciencias es mejorar el aprendizaje y la enseñanza de las disciplinas científicas en estudiantes, futuros profesores y grupos escolares en diversos niveles educativos, considerando los procesos cognitivos de representación de los estudiantes, relativos a la adquisición y desarrollo de conceptos, habilidades y actitudes (Citado en Acuña, 2016).

De la misma forma, Marco (2001), señala que la importancia de la educación científica para todas las personas desde los primeros años, es un hecho aceptado entre profesionales de la educación y en la ciudadanía en general (Citado en

Verde, Caballero y Pablos, 2017). Ante lo cual, la enseñanza de las Ciencias Naturales debe ser asumida con gran responsabilidad, teniendo en cuenta la diversidad de implicaciones didácticas y curriculares en los procesos de producción y apropiación de conocimientos (Castro y Ramírez, 2013).

Teniendo en consideración esto, hoy en día en Chile la enseñanza de las ciencias constituye un eje de gran relevancia desde la educación preescolar hasta los últimos años de la enseñanza media (Cofré et al., 2010). La actual finalidad de la enseñanza de las ciencias es conseguir una alfabetización científica y una educación para la ciudadanía, para formar individuos más críticos, más responsables y más comprometidos con el mundo y sus problemas (Martín, 2002). Para lo cual, se debe considerar que según el MINEDUC (2009), la enseñanza de las ciencias basada en habilidades de pensamiento científico, va más allá de meros procedimientos experimentales, ya que está centrada en formas y estrategias para generar nuevos aprendizajes en ciencias y lograr la alfabetización científica.



Alfabetización Científica.

Las reformas curriculares que han ocurrido en la enseñanza de las ciencias naturales, se encuentran orientadas en muchos países, hacia la alfabetización científica de los futuros ciudadanos (Uribe y Ortiz, 2014). En relación a esto, en la Declaración de Budapest se establece que “hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad” (Gil y Vilches, 2006). Con respecto a esto, en los años noventa Chile inició una amplia reforma curricular en la educación nacional, la que planteó un enfoque de alfabetización científica para las ciencias naturales (Uribe y Ortiz, 2014).

Por lo tanto, estar alfabetizado científicamente consiste en comprender las características y leyes básicas del mundo que nos rodea, los marcos conceptuales para su interpretación y, familiarizarse con los modos de hacer ciencia (pensamiento crítico y autónomo, hacer preguntas, interpretar evidencias, construir modelos, argumentar, buscar consensos), desarrollando las competencias de lenguaje oral y escrito para apropiarse del conocimiento científico (Alfonso et al., 2016).

De tal forma, que el MINEDUC (2005), señala que el propósito actual del Curriculum Nacional es lograr que todos los alumnos logren en su formación general una educación científica, esta perspectiva ha redefinido los objetivos y contenidos del sector, reorientándolos hacia un aprendizaje contextualizado del conocimiento científico, vitalmente relevante para todos (Citado en Uribe y Ortiz, 2014).

Ajuste Curricular en Ciencias Naturales.

El ajuste curricular es resultado de una revisión profunda del curriculum de la reforma en el marco de los mismos fundamentos sobre la enseñanza de las ciencias, se orienta a mejorar la expresión de los aprendizajes del currículum de la reforma, el que, si bien ha sido un aporte en la educación, ha evidenciado ciertas debilidades que deben ser mejoradas como fortalezas que deben ser reforzadas (MINEDUC, 2009).

En relación a esto, desde el currículum de la Reforma el sector de ciencias ha tenido como propósito promover el desarrollo de estudiantes alfabetizados científicamente, lo cual involucra una comprensión de conceptos básicos en torno a la ciencia y sus fenómenos, y la capacidad de pensar científicamente para responder a las demandas sociales en materia de ciencia y tecnología (MINEDUC, 2009).

Por lo tanto, esta apuesta ministerial centrada en la alfabetización científica, no busca exclusivamente formar a los estudiantes para que continúen estudios superiores relacionados con ciencias, sino propiciar una formación de las competencias científicas que todo ciudadano debe poseer para enriquecer su vida cotidiana (MINEDUC, 2009).

La propuesta curricular del sector de ciencias naturales también incluye algunos elementos del enfoque, Ciencia, Tecnología y Sociedad, estrechamente vinculado a los desafíos de alfabetización científica de los estudiantes (MINEDUC, 2009), los principales desafíos de la reforma curricular en relación a la modificación de las prácticas educativas se relacionan con promover una pedagogía generadora de competencias en los estudiantes (Milos, 2007). De tal forma que el propósito formativo del sector de ciencias naturales es que los estudiantes desarrollen una comprensión del mundo natural y tecnológico que les permita interesarse y entenderlo, que sean reflexivos, escépticos y críticos, capaces de plantear preguntas y sacar conclusiones en base a evidencias, tomar decisiones sobre ambiente y salud, e involucrarse en asuntos científicos y tecnológicos de interés público (MINEDUC, 2009).

Así en la nueva organización del sector de ciencias, se introduce un ordenamiento de los aprendizajes en torno a un conjunto de seis ejes a lo largo de los doce años de escolaridad, los ejes del conocimiento científico fundamentales son cinco, y además de estos, existe un eje transversal de habilidades del pensamiento científico (MINEDUC, 2009).

Según Aleixandre y Sanmartí (1997), el curriculum de este sector promueve la enseñanza y aprendizaje de conceptos y habilidades de pensamiento científico de manera integrada, la formación en ciencias consiste en el desarrollo de elementos, como: aprendizaje de conceptos, desarrollo de habilidades cognitivas y de razonamiento científico, de habilidades experimentales y de resolución de problemas, actitudes y valores (Citado en MINEDUC, 2009).

La enseñanza de las ciencias basada en habilidades de pensamiento científico, trasciende por sobre los meros procedimientos experimentales, flexibiliza y abre variadas formas y estrategias para enfrentar y resolver situaciones problemas que permiten nuevos aprendizajes en ciencias que consideran los requerimientos y ritmos de los estudiantes según su desarrollo evolutivo (MINEDUC, 2009).

Prácticas Docentes en el Aula.

Desde diferentes perspectivas pedagógicas, al docente se le han asignado diversos roles, se pueden mencionar, el de transmisor de conocimientos, guía del proceso de aprendizaje, e incluso el de investigador educativo (Díaz y Hernández, 2002).

En relación a esto, un profesor constructivista, es un mediador entre el conocimiento y el aprendizaje de sus alumnos, comparte experiencias y saberes en un proceso de construcción conjunta del conocimiento, es reflexivo y piensa críticamente sobre su práctica, además, promueve aprendizajes significativos, que tengan sentido y sean funcionales para los alumnos (Díaz y Hernández, 2002). Según Ausubel (1976, 2002), el aprendizaje significativo es el proceso en el cual se relaciona un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura cognitiva de la persona que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal, se produce una interacción entre esos nuevos contenidos y elementos relevantes presentes en la estructura cognitiva (Citado en Rodríguez, 2011).

Sin embargo, algunos docentes tienen una visión limitada de su papel como educadores, suponiendo que el aprendizaje implica la absorción de conocimientos, es así como la enseñanza científica se concibe desde un paradigma tradicional, en donde sus acciones se fundamentan en la transmisión de los contenidos a los estudiantes (Martínez y González, 2014). De acuerdo a Rodríguez, Caballero y Moreira (2010), en nuestras aulas se observa un modo

de enseñar que es el mismo de siempre, adoctrinante y disciplinario, repetitivo, que considera al alumno como sujeto pasivo (Citado en Rodríguez, 2011). El alumno almacena literal y mecánicamente la información que ha memorizado y la regurgita ante los exámenes, lo cual es un aprendizaje mecánico que no nos permite ninguna transferencia a la solución de nuevas situaciones, y va generando rechazo y actitudes negativas ante las distintas materias de estudio que la escuela ofrece (Rodríguez, 2011).

De acuerdo a esto, la función del profesor no puede reducirse a la de simple transmisor de la información ni a la de facilitador del aprendizaje, en el sentido de concretarse tan sólo a arreglar un ambiente educativo enriquecido, esperando que los alumnos por sí solos manifiesten una actividad autoestructurante o constructivista (Díaz y Hernández, 2002). El modelo de enseñanza basado en la transmisión directa de los conocimientos no promueve un aprendizaje de calidad en los estudiantes, a pesar de ello, el modelo mantiene su hegemonía impregnando los esquemas de acción de los profesores, la cultura de los centros y los estereotipos sociales sobre la escuela (Porlán et al., 2010).

Desde la postura constructivista se rechaza la concepción del alumno como mero receptor o reproductor de los saberes, esta concepción del aprendizaje se sustenta en que la finalidad de la educación es promover el crecimiento personal del alumno, el cual debe ser partícipe de actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en él una actividad mental constructivista (Díaz y Hernández, 2002). Esto con el fin de generar aprendizajes significativos, en donde la información asimilada se retiene por más tiempo, al contrario del aprendizaje mecánico, donde nuestra única posibilidad de uso es reproductiva y en un corto periodo de tiempo (Rodríguez, 2011).

Según el MINEDUC (2012), en Chile los actuales estándares orientadores para la formación de profesores de biología secundarios indican explícitamente la necesidad de que los profesores de biología de Educación Secundaria presenten

ciertas competencias científicas (en Chile llamadas habilidades de pensamiento científico) y que además estén capacitados para promoverlas en sus futuros alumnos (Citado en Martínez y González, 2014). En relación a esto, el futuro profesor o profesora debe comprender que la enseñanza y el aprendizaje de su disciplina es un proceso activo centrado en el desarrollo de habilidades del quehacer científico vinculadas a contenidos del área (MINEDUC, 2012).

De acuerdo a Barnett (2001), desde que aumentaron los estudiantes en las aulas y los enfoques acerca de la formación por competencias, el profesorado se ha visto involucrado en nuevos procesos de transformación e innovación (Citado en Martínez y González, 2014). Para producir cambios efectivos en las prácticas docentes, en la perspectiva de orientarlas hacia los aprendizajes concebidos en términos de competencias, el sistema educativo debe reflexionar en torno al currículo, la evaluación y los textos escolares (Milos, 2007).

Es así como el aprendizaje en ciencias implica una comprensión de la naturaleza y estructura del conocimiento científico, lo que ayuda a un entendimiento más profundo de las explicaciones del mundo natural. En este sentido, se busca que los estudiantes entiendan la ciencia como un conjunto de prácticas que construyen modelos para dar cuenta de los patrones y tendencias encontradas en la evidencia en el mundo natural (MINEDUC, 2009).

En relación a esto, en la práctica de la enseñanza los docentes utilizan los textos escolares como un apoyo continuo en la preparación de sus clases y, además, los estudiantes hacen uso de ellos para aclarar sus dudas, lo que hace del texto escolar un recurso didáctico muy utilizado en el proceso enseñanza aprendizaje (Solarte, 2010). El profesor es un mediador entre el texto y las características de los estudiantes y sus familias, este selecciona y adapta las propuestas del texto con la finalidad de facilitar el proceso de aprender, utiliza la diversidad de alternativas que ese recurso le propone, para incluirlas en su proceso de enseñanza a todos sus estudiantes (Cardemil y Maureira, 2009).

Transposición Didáctica.

Enseñar ciencias implica, entre otros aspectos, establecer puentes entre el conocimiento, tal como lo expresan los científicos, y el conocimiento que pueden construir los estudiantes, por lo tanto, es necesario reelaborar el conocimiento de los científicos de manera que se pueda incorporar a los estudiantes en las diferentes etapas de su proceso de aprendizaje (Sanmartí, 1997). En otras palabras, el conocimiento científico es producido por grupos especializados, y para que pueda ser llevado a las aulas debe ser objeto de una transformación y adecuación (Alfonso et al., 2016). Chevallard (1998), nombra a este proceso Transposición Didáctica y lo define como “el trabajo que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza”.

En la Transposición Didáctica participan científicos, comunidad científica, sociedad, editoriales, instituciones gubernamentales y profesores, quienes interpretan y seleccionan qué contenido enseñar, la finalidad, la forma, y el nivel a quien va dirigido, para presentarlo de manera accesible, contextualizada y adecuada al nivel académico (Alfonso et al., 2016).

Por lo tanto, para llevar a cabo con éxito la Enseñanza de las Ciencias, es necesario que los docentes realicen una transposición didáctica de los contenidos a estudiar (figura 1), las cuales corresponden a una transformación de dichos contenidos desde el “saber sabio”, que corresponde al saber científico, a una versión comprensible para los estudiantes, denominada “saber enseñar” (Sanmarti, 1997).

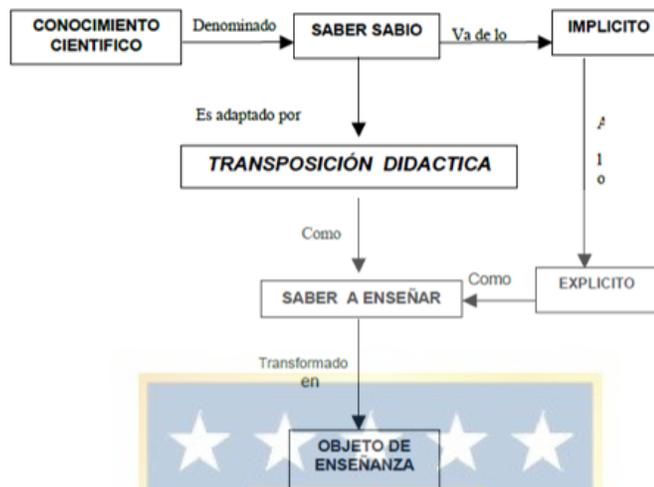


Figura N°1: El papel de la transposición didáctica (Extraído de Solarte, 2006).

Texto Escolar.

Desde el año 2000, el MINEDUC entrega textos escolares y guías didácticas de forma sistemática y gratuita a todos los estudiantes y profesores de los establecimientos educacionales subvencionados del país, mediante el programa “Textos Escolares” de la Unidad de Currículum y Evaluación (Superintendencia de Educación (SIE), 2018). Esto con el fin de asegurar igualdad de oportunidades en los aprendizajes de todos los alumnos, independiente de su condición social, económica o territorial (MINEDUC, 2016).

Los textos escolares son elaborados por editoriales a través de concurso público y bajo términos de referencia del MINEDUC, quien posteriormente evalúa y selecciona los textos definitivos (Uribe y Ortiz, 2014). El MINEDUC elabora las bases técnicas para el concurso y establece los requisitos para la elaboración de los textos, especificando la relación que debe tener con el Marco Curricular nacional (Ortúzar, 2014). Para seleccionar las ofertas más adecuadas, se

estableció un riguroso proceso de Evaluación que inicia con una evaluación técnico-pedagógica, quien evalúa el contenido, el diseño gráfico, los Hipertextos y los errores orto-tipográficos, y luego existe una evaluación económica (Thibaut, Medrano y Jiménez, 2012). La evaluación técnico-pedagógica es llevada a cabo por las comisiones evaluadoras de Centros Evaluadores externos al ministerio, mientras que la evaluación económica, es realizada por especialistas del MINEDUC (Ortúzar, 2014).

El texto escolar, es uno de los recursos didácticos de gran importancia, utilidad y de mayor tradición en las aulas (Pereira y González, 2011). Estos continúan ocupando un lugar destacado en el sistema educativo, constituyendo en ocasiones el recurso principal, razón por la cual, es importante tener un conocimiento profundo sobre estos materiales, con el fin de poder evaluar qué tipo de aprendizajes básicos favorecen (Verde et al., 2017).

En este sentido, en el contexto chileno, el texto escolar corresponde a un gran recurso de apoyo al momento de realizar una clase, siendo utilizados por las escuelas y los profesores para el desarrollo del pensamiento, como también para el aprendizaje de los contenidos (Villagrā et al., 2014). Con respecto a esto, los textos que se entregan en Chile van acompañados de una guía para el profesor, en la cual se ofrecen orientaciones para dirigir los aprendizajes por desarrollar, conceptos y contenidos por tratar, al igual que estrategias para incorporar los saberes previos de los estudiantes y apoyar la estimulación y aplicación de una diversidad de habilidades en el uso y apropiación de tales conocimientos (Cardemil y Maureira, 2009).

De la misma forma, los textos de estudio aumentan las oportunidades de aprender, sea en clases o en el hogar, ya que tienen la capacidad de prolongar el tiempo que los alumnos dedican al aprendizaje, por lo tanto, afectan positivamente el impacto del currículum (Fontaine y Eyzaguirre, 1997).

Los textos escolares poseen un enfoque y una perspectiva que marcan el proceso de construcción del conocimiento, contribuyendo al aprendizaje, lo que se logra mediante el diseño de sus actividades al presentar los conceptos, las cuales deben influir en el proceso de transformación del pensamiento (Solarte, 2006).

Estructura del Texto Escolar.

El MINEDUC entrega ciertos criterios para la elaboración de los textos escolares, los que posteriormente, son utilizados para la evaluación de las propuestas ofrecidas por parte de las editoriales que participan en los concursos públicos, estos términos de referencia especifican la relación que deben tener los textos escolares con el marco curricular (Milos, 2007). También como recurso didáctico es posible distinguir al menos cinco funciones asociadas al texto, comunes a todos los niveles y subsectores de aprendizaje: Apoyo al trabajo de contenidos; Desarrollo de actividades, ejercicios y/o problemas y experimentos; Desarrollo de actividades de evaluación; Asignación/desarrollo de tareas; y Estudio (Latorre, 2007). Al ser una herramienta de ayuda a las actividades docentes organiza, resume y presenta los contenidos más importantes del currículum escolar, es importante la claridad de contenidos y actividades que se proponen, que sean diversas y que pongan en juego diferentes estrategias, habilidades y competencias y, además, deben plantear desafíos a los estudiantes (Pino y Díaz, 2013).

Así los textos escolares poseen una Macroestructura y una Microestructura, la primera corresponde a la organización general de estos, conformada por la portada, el índice, la estructura del texto, el cuerpo (unidades) y la sección de anexos, mientras que la Microestructura o cuerpo, es el conjunto de unidades

separadas en secciones que a su vez se componen por actividades, recursos, evaluaciones y contenidos conceptuales (Pereira y González, 2011).

En relación a esto, según lo planteado por el MINEDUC (2019), un buen texto escolar presenta un diseño basado en, diagramación clara (simplicidad visual), imágenes bien resueltas, portada atractiva, integración texto-imagen y un buen manejo tipográfico.

De esta manera, en el libro de texto confluyen múltiples factores que interactúan de diferentes formas y que lo constituyen en un instrumento de enseñanza y de aprendizaje, conjugando: información de una asignatura, pedagogía, transposición didáctica, referentes curriculares, elementos ideológicos, lenguaje y diseño gráfico (Maturano y Mazzitell, 2018).

Así también, a medida que cambia la enseñanza de igual manera deben cambiar los textos escolares, lo cual demanda creatividad y nuevas formas de profesionalismo, de acuerdo a esto, debe existir una simbiosis entre el desarrollo de los libros de texto y el desarrollo profesional de los profesores (Peacock, 2007).

Texto Escolar de Ciencias Naturales.

El texto escolar de ciencias naturales es una herramienta clave en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, es un apoyo a la implementación curricular pertinente para acceder de manera progresiva a las habilidades y conocimientos propios de las ciencias, de acuerdo a lo señalado en los documentos curriculares de cada nivel (SIE, 2018). Este pretende promover la mejor manera de regular la práctica escolar a partir de una secuencia didáctica que incluye un conjunto de contenidos que se estructuran con la intención de que sean aprendidos (Marzábal, Hernández e Izquierdo, 2014). De acuerdo a Khine

(2013), en el ámbito disciplinar de las ciencias naturales, los textos escolares tienen implicaciones importantes sobre los modos en que se enseña ciencia y sobre el entorno de aprendizaje que se crea en el aula, así como sobre las formas en que se evalúa el conocimiento científico (Citado en Maturano y Mazzitelli, 2018).

En el caso de ciencias, el libro texto ayuda a planificar la actividad docente, facilitando el trabajo del profesor y apoya la labor del estudiante, desde esta perspectiva el libro es ampliamente utilizado y valorado para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje (Pino y Díaz, 2013). Específicamente los textos escolares de ciencias poseen contenidos que deben ser presentados acorde a los conceptos propios de la ciencia, incluyendo aspectos como la terminología científica, actualización de sus contenidos, profundidad en los contenidos y pertinencia a la edad de los estudiantes a la que va dirigido el texto y con una correcta interpretación de la epistemología de la ciencia (Solarte, 2006).

Así un buen texto de Ciencias contiene: conceptos científicos; imágenes amplias, motivadoras, cercanas; vocabulario simple, preciso, adecuado al nivel; oraciones e instrucciones cortas; preguntas; actividades prácticas y evaluativas (MINEDUC, 2019).

De la misma forma Kuhn (1962, 2000), plantea que el texto es uno de los medios de divulgación para la ciencia, los contenidos en los libros de texto contribuyen a que se perpetúe la ciencia y a darnos una imagen de esta, puesto que en ellos quedaron registrados los hechos más relevantes de los científicos, pero estos hechos corresponden al paradigma que en ese momento histórico se dé (Citado en Solarte, 2010).

Competencias Científicas.

En la actualidad, la Educación afronta un gran reto ya que, la ciencia y la tecnología han avanzado de forma vertiginosa y la sociedad exige la formación de ciudadanos que asuman un papel participativo y responsable en la sostenibilidad del planeta, en este sentido, es necesario desarrollar en los individuos competencias científicas (Villa, 2014). Una persona que es competente en ciencias tiene la voluntad de involucrarse en un discurso sobre la ciencia y la tecnología, lo que requiere explicar fenómenos, interpretar datos y evidencia (Agencia de Calidad de la Educación, 2017).

Así, la competencia científica se define como la capacidad de utilizar el conocimiento y los procesos científicos, no solo para comprender el mundo natural, sino también para intervenir en la toma de decisiones que lo afectan (OCDE, 2006).

De acuerdo a Hernández (2005), la competencia científica corresponde al conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos. Es decir, se hace referencia a los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia (OCDE, 2006).

En relación a lo anterior, la vinculación de las actividades de aprendizaje con las competencias científicas es de gran relevancia, este aspecto es importante ya que, las actividades constituyen el conjunto de acciones que se llevan a cabo en el marco escolar con la finalidad de promover el aprendizaje del alumnado (Franco, Blanco y España, 2017). Las actividades de aprendizaje son procedimientos que se realizan en una sala de clases para facilitar el

conocimiento en los estudiantes (Villalobos, 2003). Según Conole (2008) y Laurillard (2006), el diseño de las actividades de aprendizaje es una manera de anticipar lo que los estudiantes realizarán para aprender un contenido y adquirir competencias determinadas (Citado en Calviño y Luna, 2016).

En el diseño de las actividades de aprendizaje es fundamental tener claro con qué capacidades concretas de las competencias científicas se pretenden vincular y hacer explícita estas relaciones, además, identificar los conocimientos científicos que están implicados en las actividades y plantear cómo se integran con el desarrollo de las competencias científicas (Franco et al., 2017).

Junto con lo anterior, es necesario resaltar la importancia del planteamiento inicial de la tarea y la síntesis final de esta, de manera que los estudiantes estén orientados en todo momento y se les ayude a generalizar, en la medida de lo posible, los aprendizajes adquiridos en una situación y/o problema concreto (Franco et al., 2017).

La competencia científica se concibe como un continuo que abarca desde los niveles de competencia científica más bajos, hasta los más avanzados (OCDE, 2006). En otras palabras, Bybee (1997a y 1997b) plantea que las personas poseen diversos grados de competencia científica y no que posean o carezcan de competencia científica en términos absolutos (Citado en OCDE, 2006).

En base a esto, la OCDE (2006), describe el grado de competencia científica alcanzado por los estudiantes, para lo cual PISA 2006 propone 6 niveles con sus respectivos indicadores de logros. Las habilidades que subyacen en cada uno de estos niveles se pueden entender como una descripción de las competencias científicas que sitúa al estudiante en ese nivel.

Tabla N° 1. Descripción de los niveles de rendimiento en Competencia científica (PISA, 2006)

Nivel 1	En este nivel, el alumnado tiene tan limitado grado de conocimiento científico que sólo le permite aplicarlo en pocas situaciones habituales. Puede presentar explicaciones científicas que son obvias y que se deducen claramente de la evidencia.
Nivel 2	El alumnado posee un conocimiento científico adecuado para buscar posibles explicaciones científicas en contextos habituales o sacar conclusiones de investigaciones sencillas. Es capaz de utilizar razonamientos directos y hacer interpretaciones literales de los resultados de la investigación científica y de la resolución de problemas tecnológicos.
Nivel 3	El alumnado identifica fácilmente cuestiones científicas descritas en una amplia gama de situaciones. Selecciona los hechos y el conocimiento para explicar los fenómenos y aplica modelos simples de estrategias de investigación. Interpreta y usa conceptos científicos de diferentes disciplinas y los aplica directamente. Puede hacer comunicaciones breves teniendo en cuenta los hechos y, tomar decisiones basadas en el conocimiento científico.
Nivel 4	En este nivel los estudiantes pueden trabajar eficazmente en circunstancias que requieren realizar inferencias sobre el papel de la ciencia o la tecnología en determinados fenómenos. Seleccionan e integran las explicaciones provenientes de diferentes disciplinas de la ciencia y la tecnología, relacionándolas directamente con las situaciones de la vida cotidiana. El alumnado se responsabiliza de sus acciones y puede comunicar sus decisiones utilizando el conocimiento y la evidencia científicos.

Nivel 5	<p>Pueden identificar los componentes científicos de numerosas situaciones de la vida diaria, aplicar a estas situaciones tanto los conceptos científicos como el conocimiento sobre la ciencia. Pueden comparar, seleccionar y evaluar las pruebas correspondientes a las diferentes situaciones de la vida cotidiana. El alumnado tiene habilidades de investigación suficientemente desarrolladas, relaciona los conocimientos adecuadamente y aporta elementos críticos. Así mismo, explica y razona sobre la base de sus propios análisis críticos.</p>
Nivel 6	<p>En este nivel el alumnado es capaz de identificar, explicar y aplicar el conocimiento científico y el conocimiento acerca de la ciencia en una variedad de situaciones relevantes para sus vidas. Puede relacionar diferentes fuentes de información y usar la evidencia como prueba para justificar sus decisiones. Demuestra clara y consistentemente una comprensión y razonamiento científico avanzados y se muestra dispuesto a usarlos en situaciones científicas y tecnológicas poco habituales. El alumnado toma decisiones utilizando el conocimiento y la razón para recomendar en situaciones relacionadas con su entorno personal, social y global.</p>

Capítulo III: Diseño Metodológico.

Enfoque de la investigación.

Esta investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, ya que con ella se pretende describir y explicar características del fenómeno, centrándose en los aspectos susceptibles a investigar. Permite deducir y comparar resultados a través de datos comprobables (Ávila, 2006).

Diseño.

El presente estudio posee un diseño de tipo no experimental, ya que, no se realizará una manipulación deliberada de las variables, además se trabajará analizando y describiendo el fenómeno en su auténtica forma (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Para ello se utilizarán diversas pautas de evaluación.

Propósito.

El propósito de la investigación es descriptivo. En los estudios descriptivos “se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández et al., 2014). Esta investigación busca describir el diseño del texto escolar de Biología de primer año medio, como recurso didáctico para el desarrollo de competencias científicas. Está orientada a especificar tres componentes del texto escolar, que corresponden a, los contenidos, las actividades y recursos didácticos presentes en este para el

desarrollo de competencias científicas. De acuerdo a Hernández et al. (2014), en ocasiones se pretenden efectuar descripciones comparativas. En relación a esto, en el presente estudio se llevará a cabo una comparación entre los contenidos que establece el programa de estudio en concordancia con las bases curriculares y los contenidos que abarcan los textos escolares, se compararán los recursos didácticos y secuencias de actividades para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes que exhiben textos escolares.

Dimensión temporal.

Este estudio presenta un diseño de investigación de tipo transeccional o transversal, debido a que los datos se recolectarán a través de pautas de evaluación en un único tiempo (Hernández et al., 2014). En consecuencia, se analizará el texto escolar de Biología, editorial Santillana, mediante la aplicación de pautas de evaluación, durante el segundo semestre del año 2020.

Unidad de análisis.

Las unidades de análisis son los elementos sobre los que se focaliza el estudio (Hernández et al., 2014). Para esta investigación, la unidad de análisis corresponde al texto escolar de la asignatura de Ciencias Naturales, Biología, editorial Santillana año 2020 para primer año medio.

Tipo de muestreo.

No probabilístico o dirigido, puesto que la selección de los elementos no es resultado de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características

de la investigación o los propósitos del investigador (Hernández et al., 2014). En este sentido, el investigador es quien seleccionó el nivel del texto escolar de Biología, correspondiente a primer año medio.

Población.

Hernández et al. (2014), define la población como el “conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. Además, señala que éstas deben situarse claramente por sus características de contenido, lugar y tiempo. Por lo tanto, en esta investigación la población corresponde a los textos escolares de Ciencias Naturales de la asignatura Biología.

Muestra.

La muestra de este estudio es de tipo no probabilística, esto quiere decir que corresponde a un subgrupo de la población en la cual, la selección de los elementos no dependió de la probabilidad, sino que de las características de la investigación (Hernández et al., 2014). De esta manera, la muestra de esta investigación corresponde al texto escolar de Ciencias Naturales, asignatura Biología, editorial Santillana año 2020 de primer año medio.

Criterios de selección.

Intencional, ya que permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos. Se utiliza en escenarios en los que la población es muy variable y consiguientemente la muestra es muy pequeña (Hernández et al., 2014). Por lo cual, para la presente investigación corresponde al texto escolar utilizado en clases de Ciencias Naturales asignatura Biología en

establecimientos educacionales de tipo municipal, particular subvencionado. La editorial Santillana, que es la editorial licitada que confecciona los textos escolares para ser entregados a los establecimientos municipales.

Variables.

Independiente:

1.- Cobertura curricular: corresponde a la cantidad o porcentaje de contenidos que abarca el texto escolar en relación a lo que se establece en las bases curriculares.

2.- Recursos didácticos: materiales didácticos o educativos mediadores, favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje y junto con esto facilitan la comprensión del contenido que el docente enseña (Bartolomei, Caram, Los santos, Negreira y Pusineri, 2015).

3.- Actividades que promueven Competencias Científicas: Las competencias científicas abarcan los conocimientos científicos junto con el uso que haga el individuo de estos para, identificar preguntas, adquirir conocimientos nuevos, explicar fenómenos científicos y en base a evidencias formular conclusiones con respecto a situaciones relacionadas con la ciencia (OCDE, 2006).

Dependiente:

1.- Porcentaje Cobertura curricular.

2.- Porcentaje de Recursos didáctico.

3.- Nivel de desarrollo Competencias Científicas.

Técnicas de recolección de información.

A.- Diseño de instrumentos.

En esta investigación se diseñaron tres pautas de evaluación con la finalidad de medir las variables mencionadas previamente, las cuales corresponden a, la cobertura curricular, los recursos didácticos y las actividades que permiten el desarrollo de competencias científicas.

Estos instrumentos serán validados por un grupo de expertos conformados por docentes de la comisión evaluadora de Seminario de Título de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

1.-Instrumento: Pauta de Evaluación de Cobertura curricular.

Objetivo: Evaluar la cobertura curricular que posee el texto escolar de Biología de primer año medio.

Descripción: Es una planilla de evaluación, la cual permite cuantificar los porcentajes de contenidos desarrollados en el texto escolar y su coherencia con lo planteado en el programa de estudio.

2.-Instrumento: Pauta de Evaluación de Recurso didácticos.

Objetivo: Evaluar la variedad y frecuencia de uso de recursos didácticos en el texto escolar.

Descripción: Corresponde a una pauta de evaluación destinada a medir la presencia y frecuencia de utilización de recursos didácticos en el texto escolar, entre los cuales podemos mencionar, imágenes, gráficos, tablas, link, laboratorio, etc.

3.- Instrumento: Pauta de Evaluación de Actividades que promueven el desarrollo de Competencias Científicas.

Objetivo: Evaluar las actividades presentes en el texto escolar que favorecen el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Descripción: Es una pauta de evaluación que mide la presencia y frecuencia de uso de actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas, en el texto escolar. Esta se encuentra basada en categorías de competencias científicas y su nivel de desarrollo según PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos).

B.- Aplicación de instrumentos.

Las pautas de evaluación mencionadas anteriormente serán aplicadas al texto escolar de Ciencias Naturales asignatura Biología de primer año medio, editorial Santillana.

Plan de análisis.

Una vez obtenidos los datos por medio de los instrumentos mencionados en las técnicas de recolección, estos serán analizados a través del programa estadístico Excel, mediante un Análisis estadístico descriptivo, utilizando para ello tablas de frecuencia y análisis de gráficos. Esto con la finalidad de dar respuestas a los objetivos planteados y formular conclusiones relevantes respecto a la información recopilada.

Capítulo IV: Resultados.

Resultados Generales Evaluación de Cobertura curricular.

A partir de la aplicación de la Pauta de Evaluación de Cobertura Curricular, se obtuvo el porcentaje de cobertura curricular que presenta el texto escolar de la asignatura de Biología en primer año medio, editorial Santillana.

Según las Bases Curriculares, las unidades que comprenden Primer Año Medio, en la asignatura de biología son:

Unidades: N° 1: Evolución y biodiversidad.

N° 2: Organismos en ecosistemas.

N° 3: Materia y energía en ecosistemas.

N° 4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad.

Para la interpretación de los resultados se presenta una tabla con la caracterización.

Nivel de desarrollo Cobertura Curricular.:

Categoría	Descripción
No desarrollado	El contenido no se encuentra presente.
Medianamente desarrollado	El contenido se encuentra presente casi en su totalidad.
Completamente desarrollado	El contenido se encuentra presente de acuerdo a lo establecido en las bases curriculares.

A continuación, se detallan los Resultados Generales de la Evaluación de Cobertura Curricular presente en el texto escolar (Figura N°1).

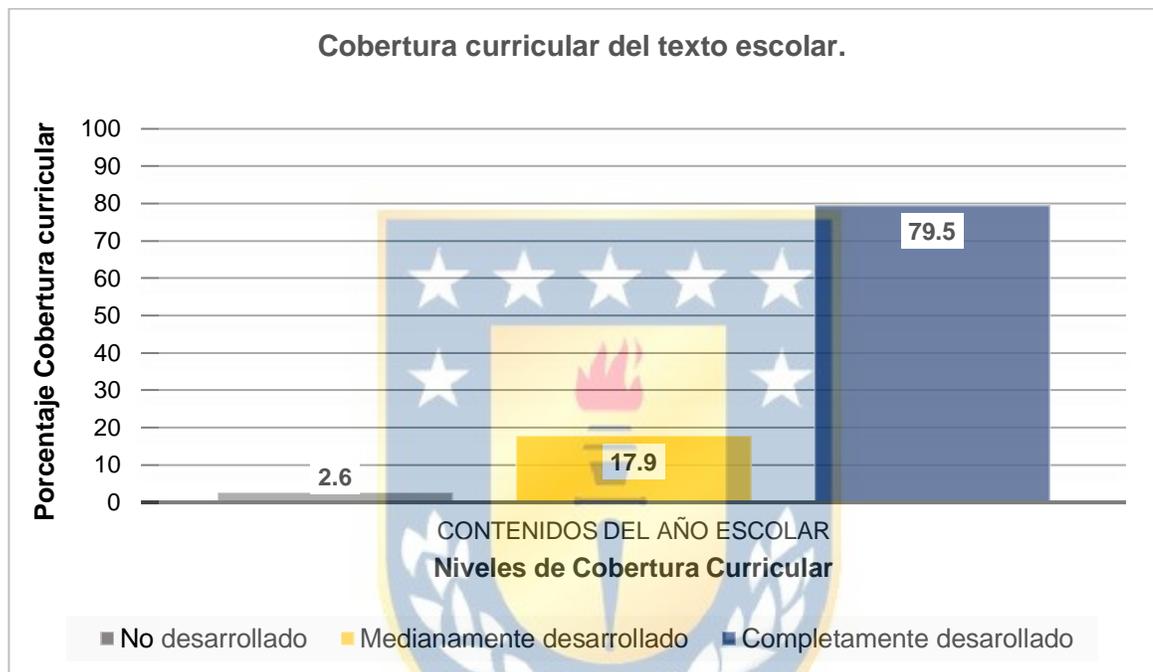


Figura 1. Porcentaje Cobertura curricular total del texto escolar.

Al analizar la Figura N°1 se puede afirmar que, de acuerdo a lo establecido en las bases curriculares, un 79,5 % de los contenidos incluidos en el texto escolar de Biología de primer año medio, están completamente desarrollados. Por otro lado, un 17,9 % de los contenidos se encuentran medianamente desarrollados, y solo un 2,6 % de estos, no han sido desarrollados en el texto escolar.

A continuación, se presentan los Resultados de la Evaluación de Cobertura Curricular realizada a cada una de las unidades contempladas en primer año medio (Figura N°2).

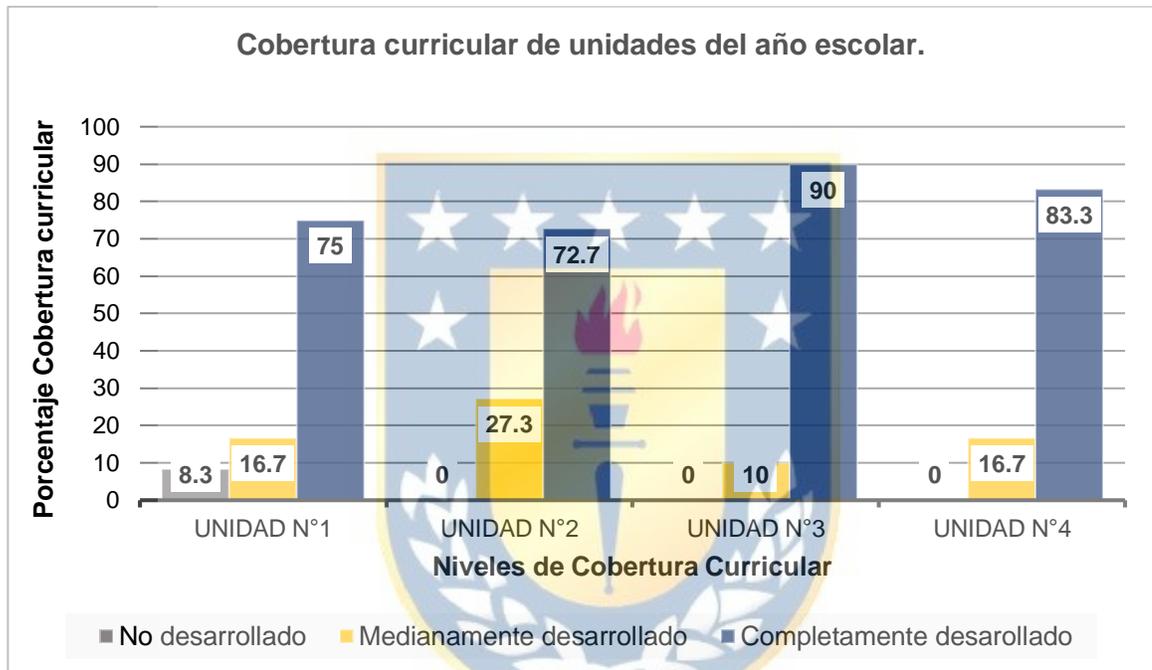


Figura 2. Porcentaje Cobertura curricular de cada unidad del año escolar.

Al analizar la Figura N°2 se puede afirmar que:

En la unidad N°1, Evolución y biodiversidad, un 75 % de los contenidos incluidos en el texto escolar de Biología de primer año medio, fueron completamente desarrollados, un 16,7 % de estos se encuentran medianamente desarrollados, y solo un 8,3 % de los contenidos no están desarrollados en el texto escolar.

En la unidad N°2, Organismos en ecosistemas, un 72,7 % de los contenidos incluidos en el texto escolar de Biología de primer año medio, se encuentran

completamente desarrollados, y un 27,3 % de estos fueron medianamente desarrollados en el texto escolar.

En la unidad N°3, Materia y energía en ecosistemas, un 90 % de los contenidos incluidos en el texto escolar de Biología de primer año medio, fueron completamente desarrollados, y un 10 % de estos contenidos se encuentran medianamente desarrollados en el texto escolar.

En la unidad N°4, Impactos en ecosistemas y sustentabilidad, un 83,3 % de los contenidos incluidos en el texto escolar de Biología de primer año medio, se encuentran completamente desarrollados, y un 16,7 % de estos fueron medianamente desarrollados en el texto escolar.

Por último, se puede aseverar que la mayoría de los contenidos que abarcan las cuatro unidades presentes en el texto escolar, fueron completamente desarrollados. Esto significa que, el texto escolar de Biología de primer año medio, de la Editorial Santillana, contiene la mayor parte de los contenidos que se establecen en las Bases Curriculares.

Resultados Evaluación Cobertura curricular de los objetivos de aprendizaje de cada unidad.

En las bases curriculares, se establece que cada unidad debe desarrollar ciertos objetivos de aprendizaje (OA), relacionados estrechamente con los contenidos temáticos a desarrollar en cada unidad, los cuales deben estar presentes en el texto escolar.

A continuación, se exponen los resultados de la evaluación de cobertura curricular de los objetivos de aprendizaje de cada unidad, presente en el texto escolar de primer año medio (Figura N°3, 4, 5 y 6).

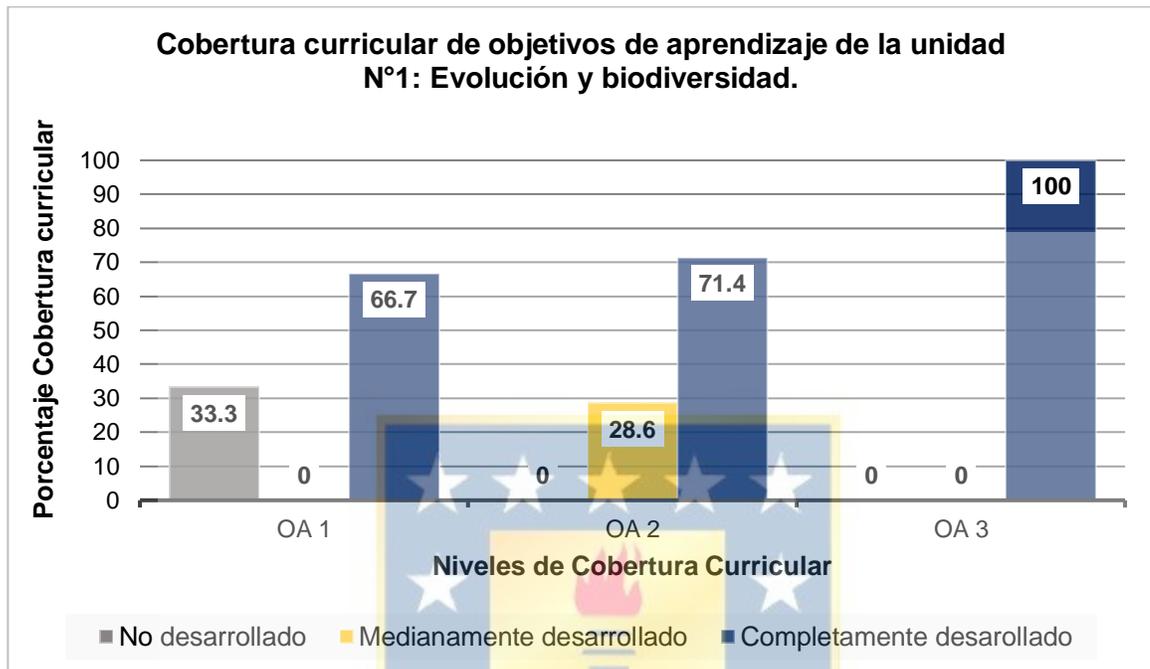


Figura 3. Porcentaje Cobertura curricular de objetivos de aprendizaje de la unidad N°1.

Al analizar la Figura N°3 se puede afirmar que para la unidad de Evolución y biodiversidad:

En el objetivo de aprendizaje (OA) 1, el 66,7 % de los contenidos desarrollados a partir de este OA, se encuentran completamente desarrollados, y el 33,3 % de estos contenidos no fueron desarrollados en el texto escolar.

Para el OA 2, el 71,4 % de los contenidos desarrollados a partir de este OA, fueron completamente desarrollados, y el 28,6 % de estos se encuentran medianamente desarrollados en el texto escolar.

En el OA 3, el 100% de los contenidos se encuentran completamente desarrollados en el texto escolar.

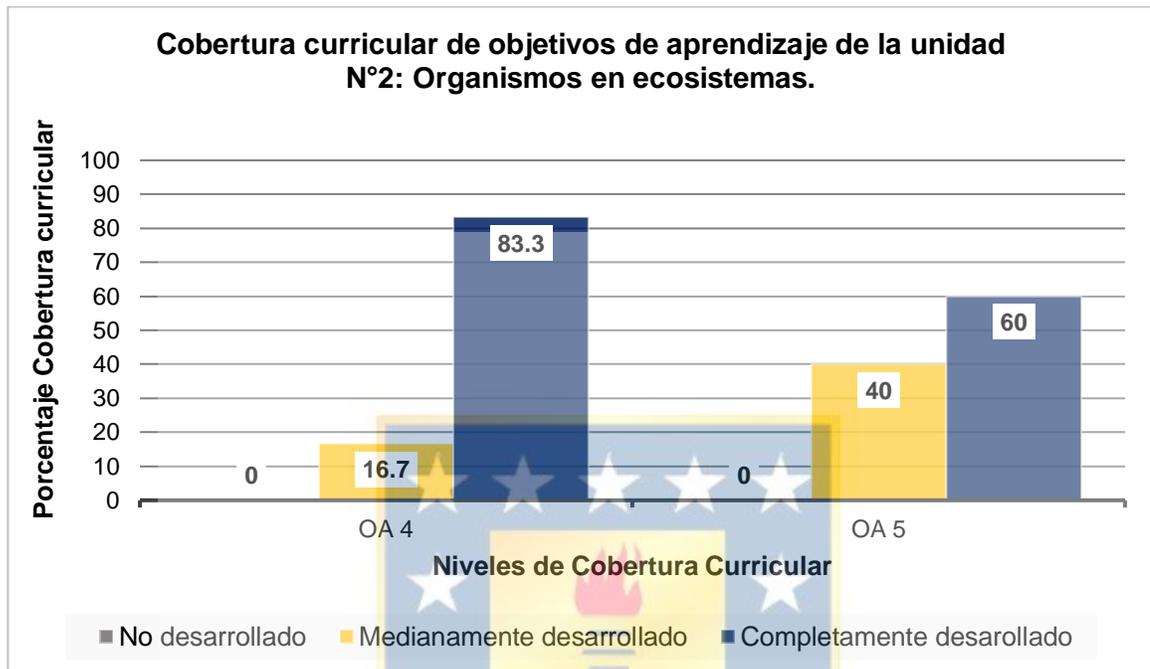


Figura 4. Porcentaje Cobertura curricular de objetivos de aprendizaje de la unidad N°2.

Al analizar la Figura N°4 se puede afirmar que para la unidad de Organismos en ecosistemas:

En el OA 4, el 83,3 % de los contenidos desarrollados a partir de este OA, se encuentran completamente desarrollados, y el 16,7 % de estos contenidos fueron medianamente desarrollados en el texto escolar.

En el OA 5, el 60 % de los contenidos desarrollados a partir de este OA, han sido completamente desarrollados, y el 40 % de estos fueron medianamente desarrollados en el texto escolar.

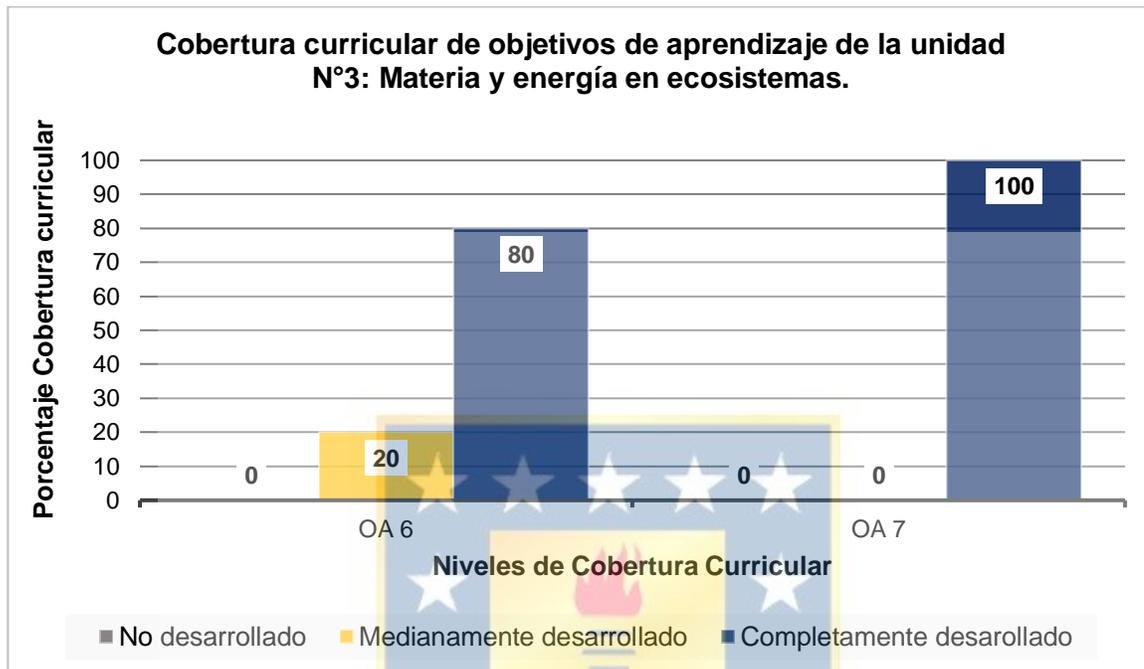


Figura 5. Porcentaje Cobertura curricular de objetivos de aprendizaje de la unidad N°3.

Al analizar la Figura N°5 se puede afirmar que para la unidad de Materia y energía en ecosistemas:

En el OA 6, el 80 % de los contenidos desarrollados a partir de este OA, se encuentran completamente desarrollados, y el 20 % de estos contenidos han sido medianamente desarrollados en el texto escolar.

En el OA 7, el 100 % de los contenidos se encuentran completamente desarrollados en el texto escolar.

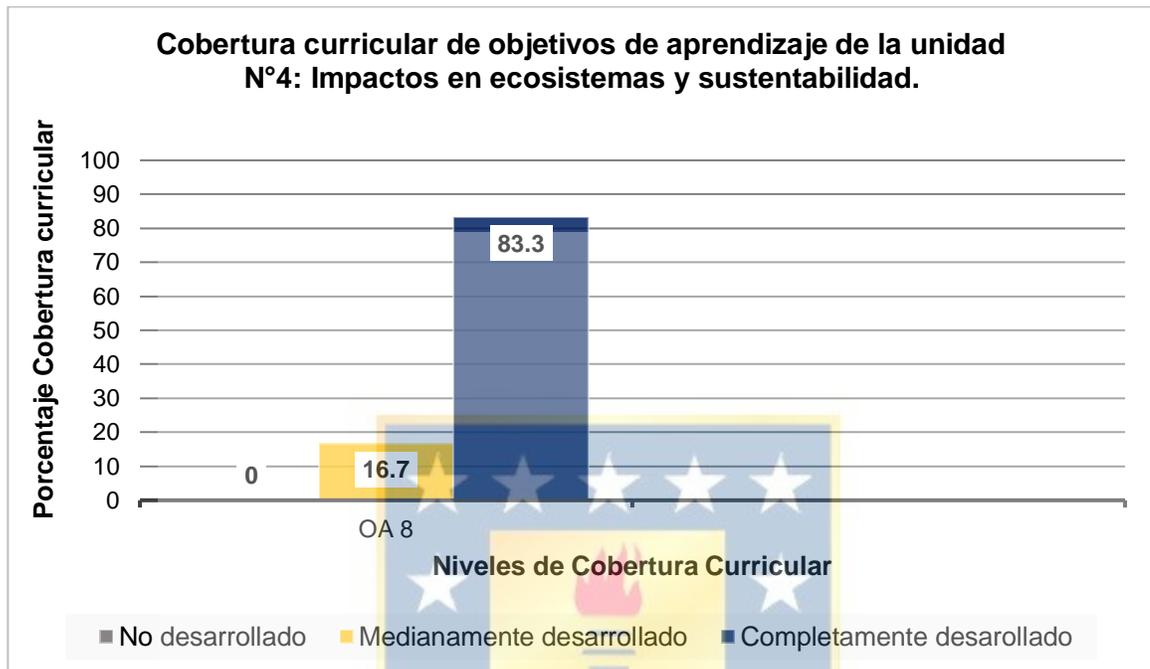


Figura 6. Porcentaje Cobertura curricular de objetivos de aprendizaje de la unidad N°4.

Al analizar la Figura N°6 se puede afirmar que para la unidad de Impactos en ecosistemas y sustentabilidad:

En el OA 8, el 83,3 % de los contenidos desarrollados a partir de este OA, han sido completamente desarrollados, y el 16,7 % de estos se encuentran medianamente desarrollados en el texto escolar.

Resultados Generales evaluación de Recursos didácticos.

A partir de la aplicación de la pauta de evaluación de Recursos didácticos, se determinó el porcentaje de recursos didácticos que presenta el texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana.

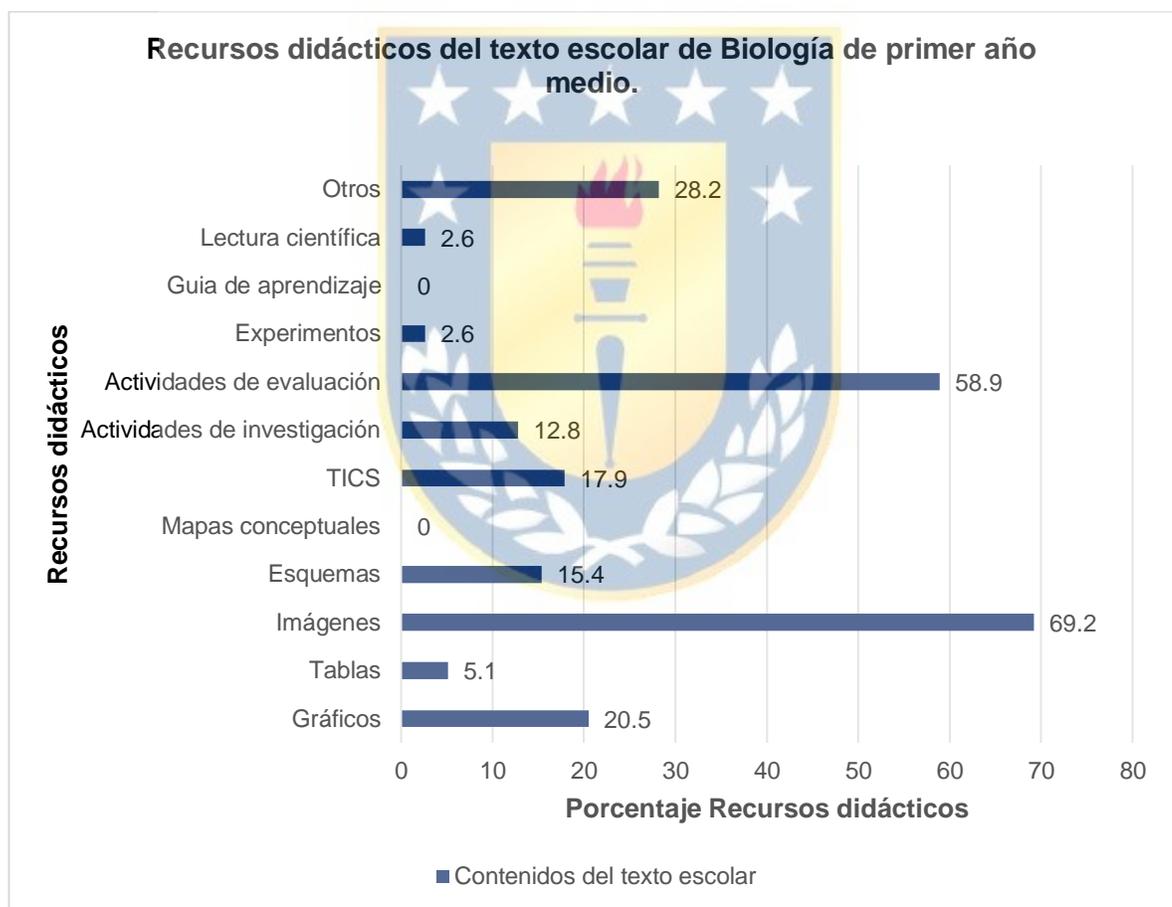


Figura 7. Porcentaje Recursos didácticos del texto escolar de Biología de primer año medio.

Al analizar la Figura N°7, se puede afirmar que en el texto escolar un 20,5 % de los contenidos presenta gráficos como recurso didáctico, un 5,1 % de estos poseen tablas, un 69,2 % imágenes, un 15,4 % esquemas, un 17,9 % TICS, un 12,8 % actividades de investigación, 58,9 % actividades de evaluación, 2,6 % experimentos, 2,6 % lecturas científicas, y un 28,2 % de los contenidos abarcados en el texto escolar presentan otros recursos didácticos, entre los cuales se pueden mencionar, diagramas, construcción de modelos y desafíos mentales. Junto con esto, se observa que un 0 % de los contenidos posee guías de aprendizaje o mapas conceptuales como recurso didáctico.

Los recursos didácticos más frecuente son las imágenes y las actividades de evaluación. En el caso de las imágenes, un 69,2 % de los contenidos las presenta y, por otro lado, un 58,9 % de los contenidos presenta actividades de evaluación como recurso didáctico.

Resultados evaluación de Recursos didácticos por unidad.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de recursos didácticos que posee cada unidad del texto escolar de Biología de primer año medio.

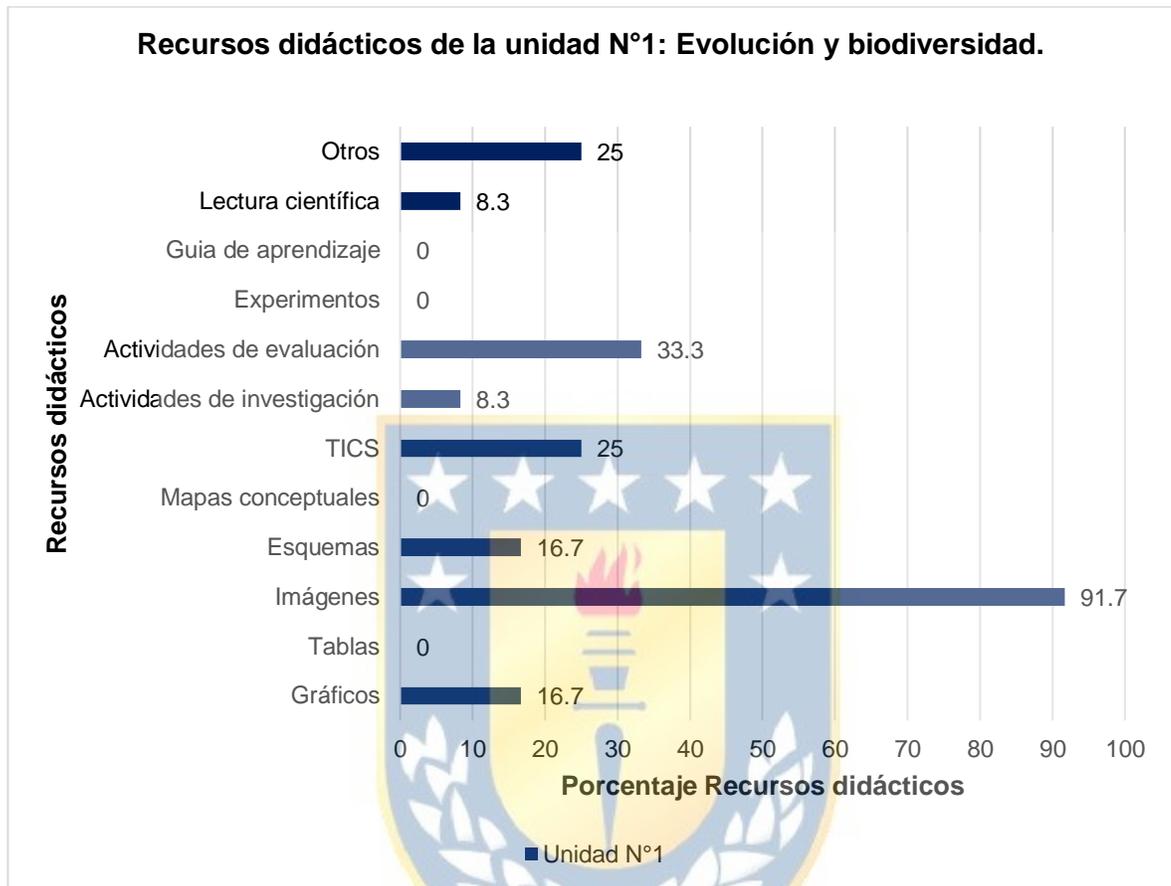


Figura 8. Porcentaje Recursos didácticos de la unidad N°1.

Al analizar la Figura N°8, se puede afirmar que en la unidad N°1 un 16,7 % de los contenidos presenta gráficos como recurso didáctico, un 91,7 % posee imágenes, un 16,7 % esquemas, un 25 % TICS, un 8,3 % actividades de investigación, un 33,3 % actividades de evaluación, un 8,3 % lecturas científicas, y un 25 % de los contenidos presenta otros recursos didácticos. También, podemos confirmar que el 0 % de los contenidos de esta unidad presenta tablas, mapas conceptuales, experimentos o guías de aprendizaje, como recurso didáctico.

El recurso didáctico que predomina en la unidad N°1 son las imágenes, un 91,7 % de los contenidos que abarca dicha unidad las presenta.

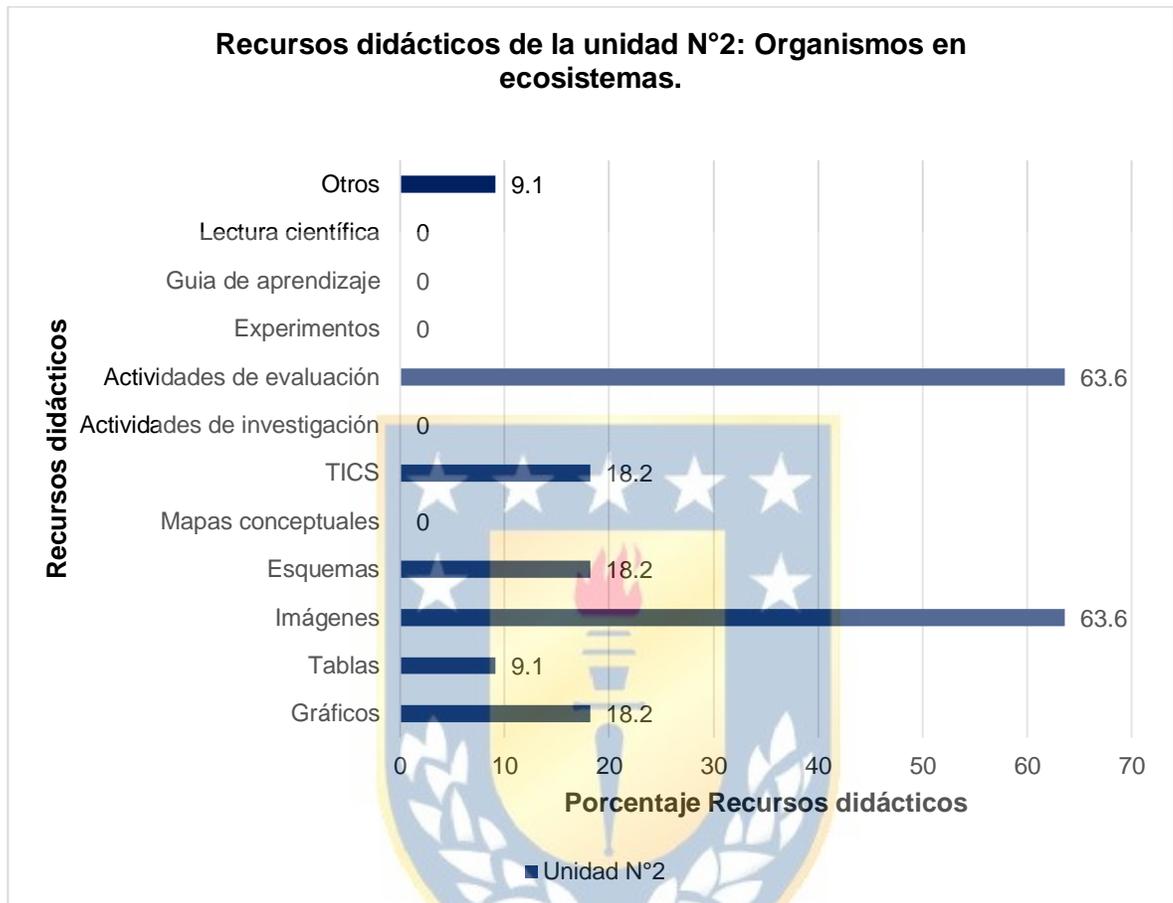


Figura 9. Porcentaje Recursos didácticos de la unidad N°2.

Al analizar la Figura N°9, se puede afirmar que en la unidad N°2 un 18,2 % de los contenidos posee imágenes como recurso didáctico, un 9,1 % de estos presenta tablas, un 63,6 % imágenes, un 18,2 % esquemas, un 18,2 % TICS, un 63,6 % actividades de evaluación, y un 9,1 % de los contenidos de esta unidad posee otros recursos didácticos. Además, se puede verificar que un 0 % de los contenidos presenta mapas conceptuales, actividades de investigación, experimentos, guías de aprendizaje o lecturas científicas, como recurso didáctico.

Los recursos didácticos con mayor frecuencia en la unidad N°2 son las imágenes y las actividades de evaluación, ambos recursos son presentados por el 63,6 % de los contenidos que dicha unidad abarca.



Figura 10. Porcentaje Recursos didácticos de la unidad N°3.

Al analizar la Figura N°10, se puede afirmar que en la unidad N°3 un 20 % de los contenidos presenta gráficos como recurso didáctico, un 60% de estos posee imágenes, un 10 % esquemas, un 20 % TICS, un 30 % actividades de investigación, un 60 % actividades de evaluación, un 10 % experimentos, y un 60

% de los contenidos de esta unidad posee otros recursos didácticos. Sumado a esto, se observa que un 0 % de los contenidos contiene tablas, mapas conceptuales, guías de aprendizaje o lecturas científicas, como recurso didáctico.

Los recursos didácticos que presentan la mayoría de los contenidos de la unidad N°3, corresponden a las imágenes y actividades de evaluación, ambos recursos se encuentran en el 60 % de los contenidos de esta unidad.



Figura 11. Porcentaje Recursos didácticos de la unidad N°4.

Al analizar la Figura N°11, se puede afirmar que en la unidad N°4 el 33,3 % de los contenidos presenta gráficos como recurso didáctico, un 16,7 % de estos posee tablas, un 50 % imágenes, un 16,7 % esquemas, un 16,7 % actividades de investigación, un 100 % actividades de evaluación, y un 16,7 % de los contenidos presenta otros recursos didácticos. Se puede constatar que el 0 % de los contenidos de esta unidad posee mapas conceptuales, TICS, experimentos, guías de aprendizaje o lecturas científicas como recurso didáctico.

El recurso más frecuente en la unidad N°3 corresponde a las actividades de evaluación, ya que, un 100 % de los contenidos que abarca dicha unidad las contiene.



Recursos didácticos de las unidades del texto escolar de Biología de primer año medio.

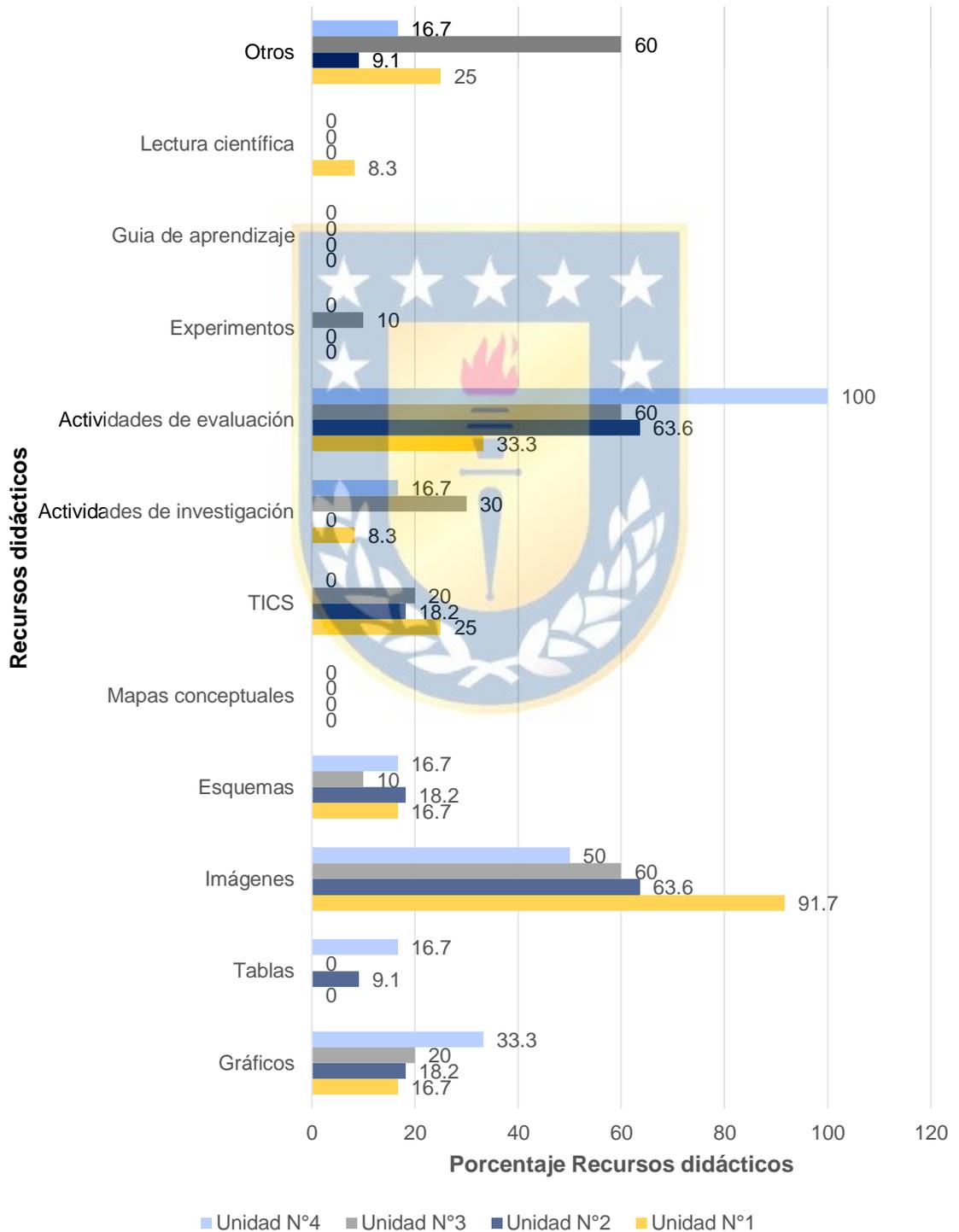


Figura 12. Porcentaje Recursos didácticos de las unidades del texto escolar de Biología de primer año medio.

Al analizar la Figura N°12, se puede afirmar que:

En las cuatro unidades las imágenes son presentadas por o más del 50 % de los contenidos, como recurso didáctico.

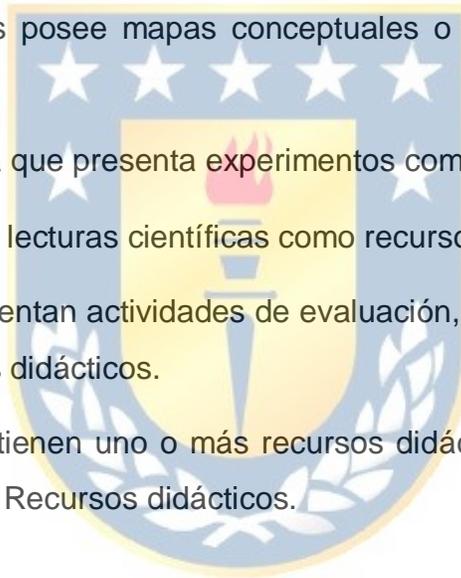
Ninguna de las unidades posee mapas conceptuales o guías de aprendizaje como recurso didáctico.

La unidad N°3 es la única que presenta experimentos como recurso didáctico.

Solo la unidad N°1 posee lecturas científicas como recurso didáctico.

Las cuatro unidades presentan actividades de evaluación, esquemas, imágenes y gráficos, como recursos didácticos.

Las cuatro unidades contienen uno o más recursos didácticos diferentes a los evaluados en la pauta de Recursos didácticos.



Resultados Generales Evaluación de Actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas.

A partir de la aplicación de la Pauta de Evaluación de Actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas, se obtuvo el porcentaje de actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas presente en el texto escolar de la asignatura Biología en primer año medio, editorial Santillana, de acuerdo a su nivel de desempeño de competencias científicas, el cual puede ser básico, medio o alto.

Según las Bases Curriculares, las unidades que comprenden Primer Año Medio, en la asignatura de Biología son:

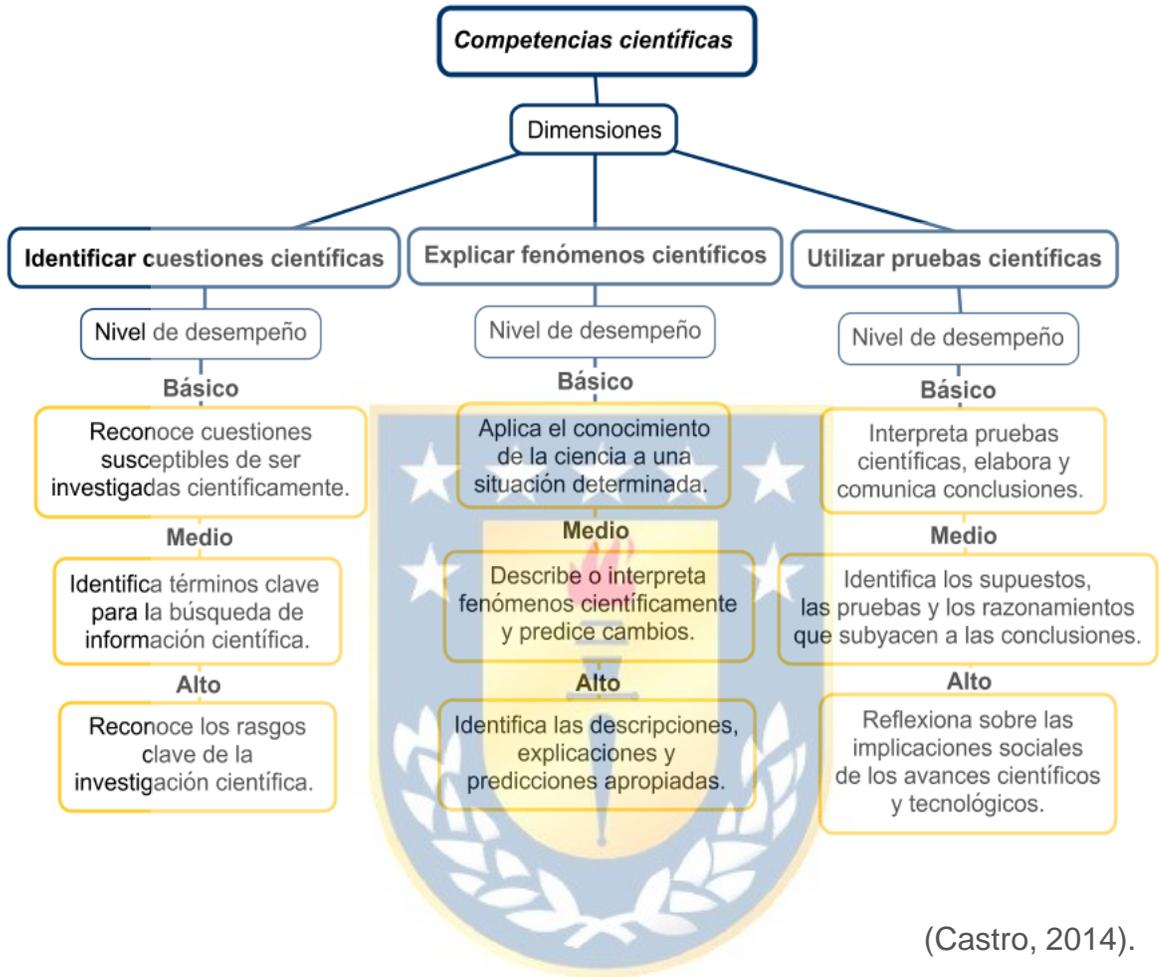
Unidades: N° 1: Evolución y biodiversidad.

N° 2: Organismos en ecosistemas.

N° 3: Materia y energía en ecosistemas.

N° 4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad.

Para la interpretación de los resultados se presenta un mapa conceptual con la caracterización.



A continuación, se presentan los resultados generales de la evaluación de actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas presentes en el texto escolar de Biología de primer año medio, según los niveles de desempeño de competencias científicas (Figura N°13).

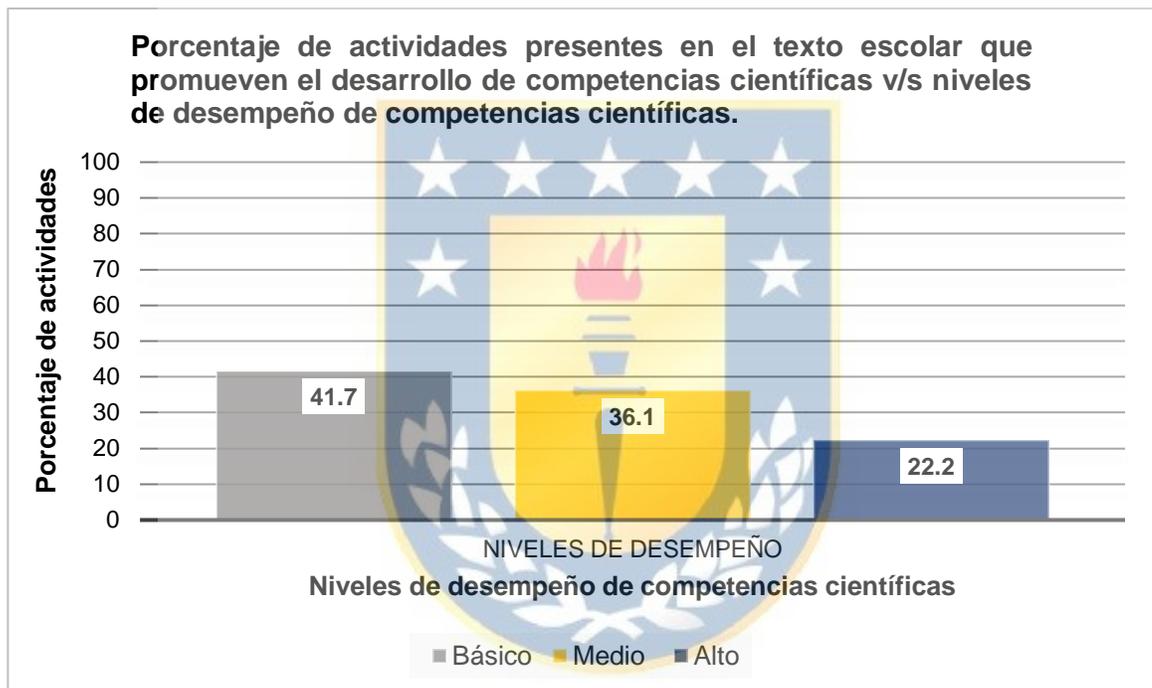


Figura 13. Porcentaje de actividades presentes en el texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño de competencias científicas.

Al analizar la Figura N° 13 se puede afirmar que, un 41,7 % de las actividades presentes en el texto escolar de Biología poseen un nivel de desempeño de competencias científicas básico, un 36,1 % de estas tienen un nivel de desempeño de competencias científicas medio, y solo un 22,2 % de las

actividades presentes en el texto escolar se encuentran en un nivel de desempeño de competencias científicas alto.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas presentes en cada una de las unidades del texto escolar, de acuerdo a su nivel de desempeño (Figura N°14).

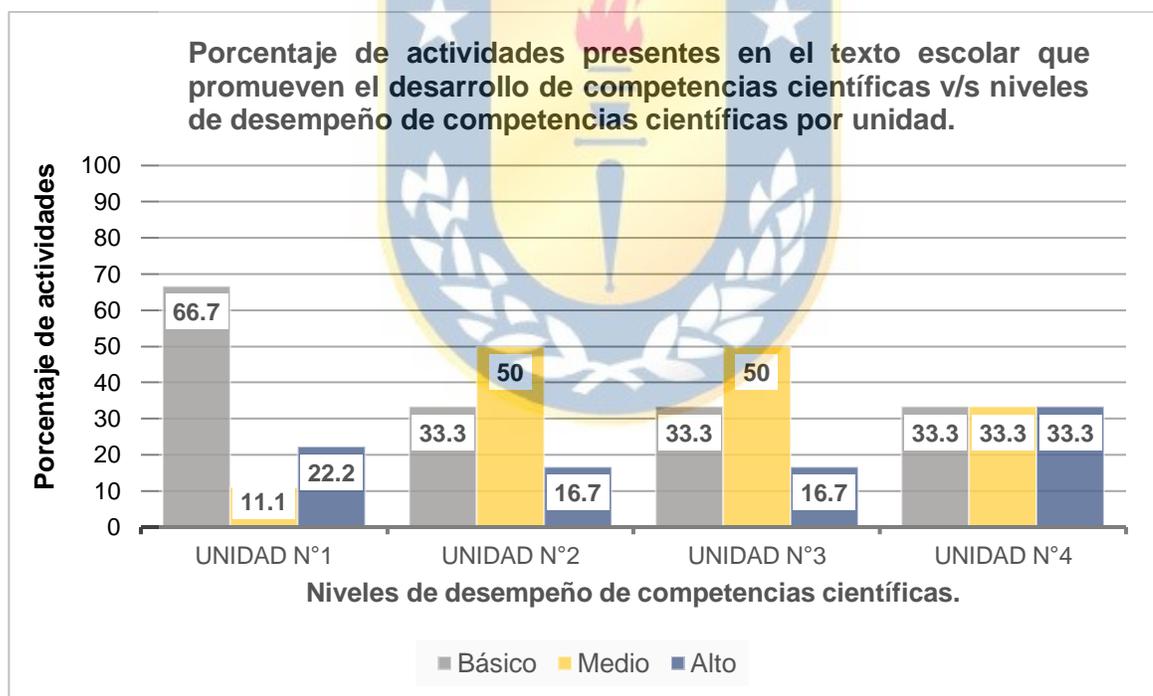


Figura 14. Porcentaje de actividades presentes en el texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño de competencias científicas por unidad.

Al analizar la Figura N°14 se puede afirmar que:

En la unidad N°1, Evolución y biodiversidad, un 66,7 % de las actividades presentes en esta poseen un nivel de desempeño de competencias científicas básico, un 11,1 % de las actividades tienen un nivel de desempeño de competencias científicas medio y, por último, un 22,2 % de las actividades presentes en esta unidad comprenden un nivel de desempeño de competencias científicas alto.

En la unidad N°2, Organismos en ecosistemas, un 33,3 % de las actividades que abarca tienen un nivel de desempeño de competencias científicas básico, un 50% de las actividades se encuentran en un nivel de desempeño de competencias científicas medio, mientras que un 16,7 % de las actividades de esta unidad poseen un nivel de desempeño de competencias científicas alto.

En la unidad N°3, Materia y energía en ecosistemas, un 33,3 % de las actividades presentes en esta, tienen un nivel de desempeño de competencias científicas básico, un 50 % de las actividades poseen un nivel de desempeño de competencias científicas medio, y un 16,7 % de las actividades que contiene esta unidad comprender un nivel desempeño de competencias científicas alto.

En la unidad N°4, Impactos en ecosistemas y sustentabilidad, un 33,3 % de las actividades que abarca poseen un nivel de desempeño de competencias científicas básico, un 33,3 % de las actividades tienen un nivel de desempeño de competencias científicas medio, mientras que un 33,3 % de estas se encuentran en un nivel de desempeño de competencias científicas alto.

Las competencias científicas en la presente investigación se encuentran divididas en tres dimensiones, las cuales corresponden a, identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos científicos y, por último, utilizar pruebas científicas. Junto con esto, cada dimensión posee tres niveles de desempeño, estos son, básico, medio y alto, de acuerdo a las capacidades que contribuyen a desarrollar.

A continuación, se presentan los resultados generales de la evaluación de las actividades presentes en el texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño en cada una de las tres dimensiones (Figura N°15).

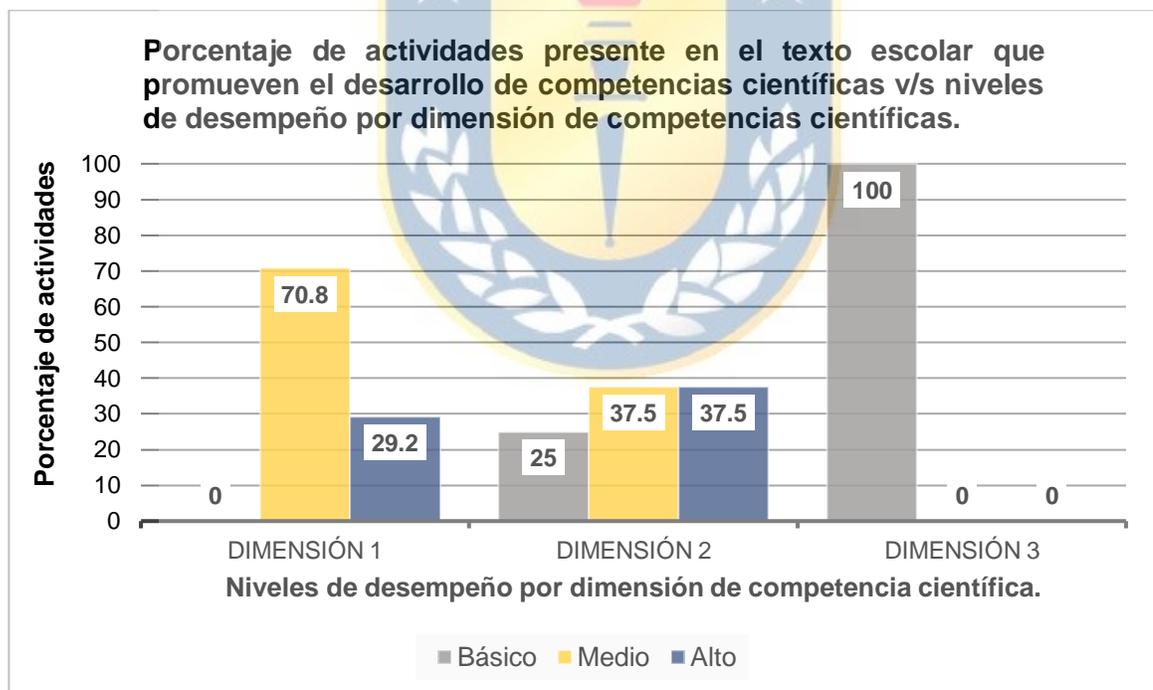


Figura 15. Porcentaje de actividades presente en el texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño por dimensión de competencias científicas.

Al analizar la Figura N°15 se puede afirmar que:

En la Dimensión 1, Identificar cuestiones científicas, un 70,8 % de las actividades poseen un nivel de desempeño de competencias científicas medio, mientras que un 29,2 % de las actividades tienen un nivel de desempeño alto.

En la Dimensión 2, Explicar fenómenos científicos, un 25 % de las actividades tienen un nivel de desempeño de competencias científicas básico, un 37,5 % de las actividades poseen un nivel de desempeño medio y, por último, un 37,5 % de las actividades comprenden un nivel de desempeño de competencias científicas alto.

En la Dimensión 3, Utilizar pruebas científicas, un 100 % de las actividades poseen un nivel de desempeño de competencias científicas básico.



A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas presentes en las unidades del texto escolar, de acuerdo a nivel de desempeño por dimensión de competencia científica (Figura N°16, 17 y 18).

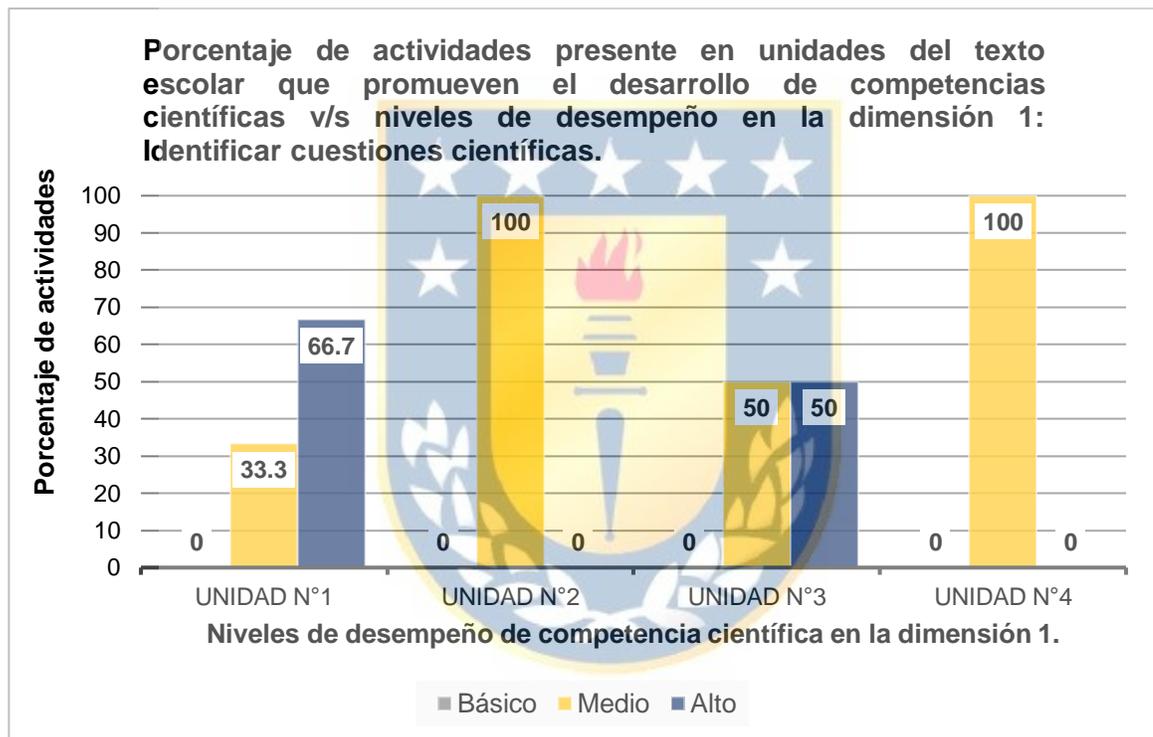


Figura 16. Porcentaje de actividades presente en unidades del texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño en la dimensión 1: Identificar cuestiones científicas.

Al analizar la Figura N°16 se puede afirmar que para la Dimensión 1, Identificar cuestiones científicas:

En la unidad N°1, Evolución y biodiversidad, un 33,3 % de las actividades tienen un nivel de desempeño de competencia científica medio, y un 66,7 % de las actividades poseen un nivel de desempeño alto.

En la unidad N°2, Organismos en ecosistemas, un 100 % de las actividades tienen un nivel de desempeño de competencia científica medio.

En la unidad N°3, Materia y energía en ecosistemas, un 50 % de las actividades presentan un nivel de desempeño de competencia científica medio, mientras que un 50 % de las actividades tienen un nivel de desempeño alto.

En la unidad N°4, Impactos en ecosistemas y sustentabilidad, un 100 % de las actividades poseen un nivel de desempeño de competencia científica medio.

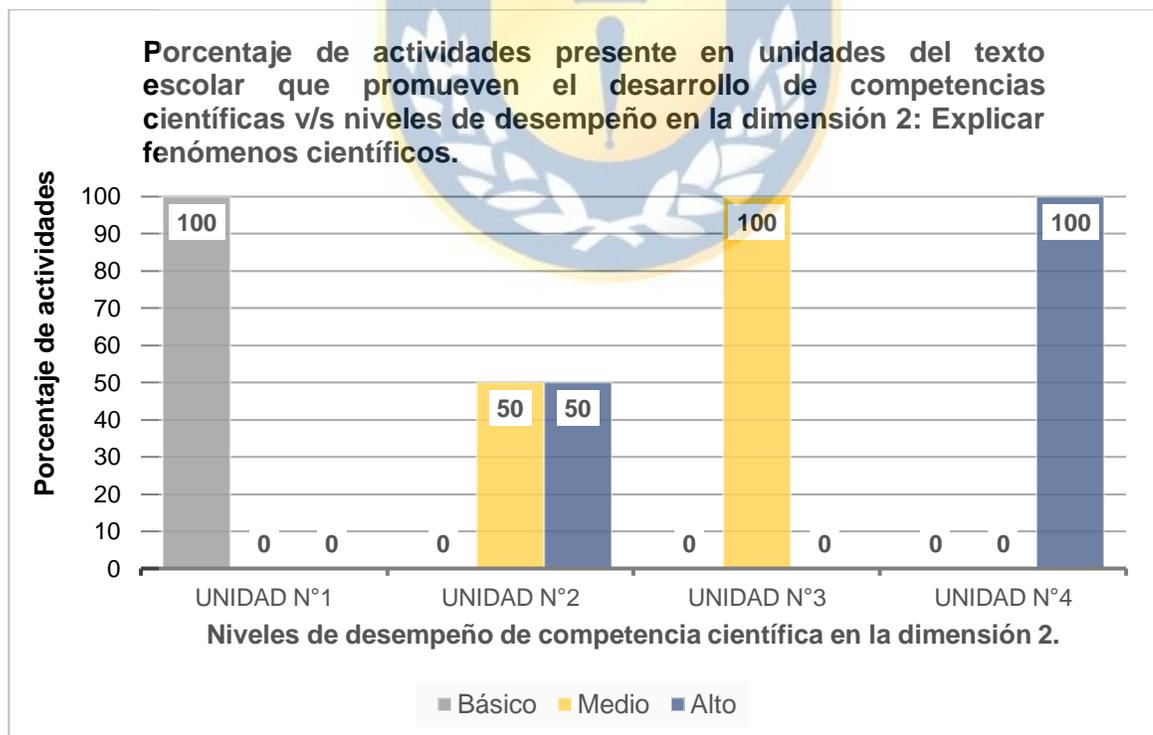


Figura 17. Porcentaje de actividades presente en unidades del texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño en la dimensión 2: Explicar fenómenos científicos.

Al analizar la Figura N°17 se puede afirmar que para la Dimensión 2, Explicar fenómenos científicos:

En la unidad N°1, Evolución y biodiversidad, un 100 % de las actividades presentes en esta poseen un nivel de desempeño de competencia científica básico.

En la unidad N°2, Organismos en ecosistemas, un 50 % de las actividades tienen un nivel de desempeño de competencia científica medio, mientras que un 50 % de las actividades poseen un nivel de desempeño alto.

En la unidad N°3, Materia y energía en ecosistemas, un 100 % de las actividades que esta unidad abarca tienen un nivel de desempeño de competencia científica medio.

En la unidad N°4, Impactos en ecosistemas y sustentabilidad, un 100 % de las actividades presentes en esta poseen un nivel de desempeño de competencia científica alto.

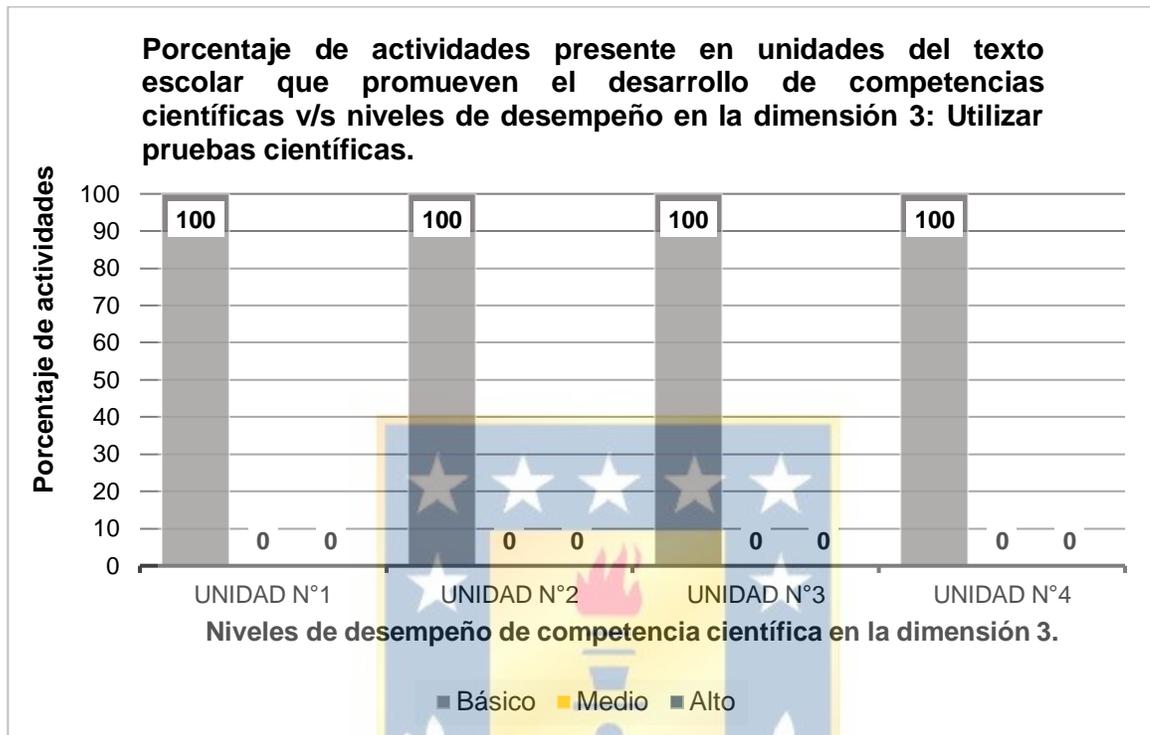


Figura 18. Porcentaje de actividades presente en unidades del texto escolar que promueven el desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a sus niveles de desempeño en la dimensión 3: Utilizar pruebas científicas.

Al analizar la Figura N°18 se puede afirmar que para la Dimensión 3, Utilizar pruebas científicas:

En la unidad N°1, Evolución y biodiversidad, un 100 % de las actividades presenta un nivel de desempeño de competencia científica básico.

En la unidad N°2, Organismos en ecosistemas, un 100 % de las actividades tiene un nivel de desempeño de competencia científica básico.

En la unidad N°3, Materia y energía en ecosistemas, un 100 % de las actividades posee un nivel de desempeño de competencia científica básico.

En la unidad N°4, Impactos en ecosistemas y sustentabilidad, un 100 % de las actividades se encuentra en un nivel de desempeño de competencia científica básico.



Capítulo V: Discusión.

Según la UNESCO “la enseñanza de las ciencias es indispensable para el desarrollo humano, la creación de una capacidad científica endógena, y la formación de ciudadanos activos e informados” (Villagra et al., 2014), resulta fundamental para la vida, y debe estar destinada a todos los miembros de la sociedad por igual (Zuñiga et al., 2011).

Los cambios que han ocurrido en la enseñanza de las ciencias, responden a las necesidades actuales de nuestra sociedad, en donde las personas deben poseer ciertas competencias científicas (Castro y Ramírez, 2012). De esta manera, la educación científica no se circunscribe a la mera transmisión de contenidos estáticos, sino que enseña a producir, transferir y aplicar nuevos conocimientos útiles y pertinentes a las problemáticas específicas que atañen a las distintas esferas de la sociedad, lo que concuerda con el enfoque de la educación por competencias (Valladares, 2011).

Con respecto a lo anterior, Rodríguez, Pro y Molina (2018), mencionan la importancia del libro de texto como herramienta educativa, para trasladar al trabajo de aula el desarrollo competencial científico en sus diversas dimensiones (Citado en Pérez y Meneses, 2020).

Con respecto a esto, es menester que el texto escolar de cuenta de la cobertura curricular total sobre las metas de aprendizaje del Currículum nacional a lo largo de toda su propuesta (Riveros, 2016). A partir de los resultados de esta investigación se puede constatar que, en el caso del texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana, se presenta una cobertura curricular en el nivel completamente desarrollado en el 79,5 % de sus contenidos, esto indica que la mayoría de los contenidos que abarca dicho texto escolar, cumple con lo que se establece en las bases curriculares.

En este contexto, el texto escolar contiene el corpus de conocimientos que deben adquirirse, las actividades, las estrategias y métodos que deben aplicarse para alcanzar los aprendizajes, así como tareas para evaluar los conocimientos adquiridos, representando la base informativa y formativa que el alumno debe seguir durante el año escolar para alcanzar los aprendizajes prescritos (Lebrun, Moresoli y Hasni, 2012). En relación a los objetivos de aprendizaje (OA), en la presente investigación se analizó la cobertura de objetivos de aprendizaje que presenta el texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana, cada uno de ellos se desglosó en sus respectivos contenidos con el fin de determinar la cobertura curricular de estos, de esta manera, se determinó que el OA 3 y el OA 7, presentan el 100 % de sus contenidos en un nivel de cobertura curricular completamente desarrollado, lo cual significa que los contenidos que abarcan se encuentran en el texto escolar de acuerdo a lo que establecen las bases curriculares. Por otro lado, el OA 4 y el OA 8, poseen el 83,3 % de sus contenidos en un nivel de cobertura curricular completamente desarrollado, mientras que el OA 6, el OA 2, el OA 1 y el OA 5, tienen un 80 %, 71,4 %, 66,7 %, y 60 %, de sus contenidos en un nivel de cobertura curricular completamente desarrollado respectivamente.

En Chile, los textos escolares son una herramienta clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y vehículo de transmisión curricular pertinente para que los y las estudiantes del país puedan acceder de manera progresiva a las habilidades, conocimientos y actitudes propias de las asignaturas (MINEDUC, 2016). Teniendo en consideración esto, Choppin (1992), señala que el texto escolar es aquel dispositivo didáctico que comprende los conocimientos, habilidades y actitudes que promueve el Currículo Nacional de Chile, constituyendo la cultura y saberes que la sociedad fomenta (Citado en Del Río y Torres, 2017). En esta investigación, la unidad donde se desarrollaron niveles de competencias más alto es la unidad N°4 (Impactos en ecosistemas y sustentabilidad), con un 33,3 % de las actividades en un nivel de desempeño de

competencia científica alto, y un 33.3 % de las actividades en un nivel de desempeño medio.

Sumado a lo anterior, Riveros (2016), menciona que este recurso debe evidenciar diversas estrategias didácticas que pongan en juego las habilidades, debe dar cuenta de transposición didáctica pertinente a la edad de las y los estudiantes en cada año escolar, y las actividades educativas en él, deben promover la autonomía en justo equilibrio.

En coherencia con esto, en un estudio realizado por el Ministerio de Educación de Chile (2005), se evidencia que alrededor del 68,4 % de los profesores de Biología utilizan el texto escolar para trabajar conceptos y definiciones, en relación a las actividades, un 89,7% de los docentes indica que el nivel de las actividades es adecuado, y un 65% de los estudiantes manifiestan que las actividades del texto de estudio también lo son (Citado en Pino y Díaz, 2013). En relación a lo mencionado, se determinó que las imágenes son el recurso didáctico más utilizado en el diseño del texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana, ya que, el 69,2 % de los contenidos tratados en este las poseen, y que las actividades de evaluación, corresponden al segundo recurso didáctico más usado, presentándose en un 58,9 % de los contenidos del texto escolar. Junto con estos recursos, el texto escolar también presenta, gráficos, TICS, esquemas, actividades de investigación, tablas, experimentos, lecturas científicas, entre otros. Lo cual es coherente con lo planteado por Latorre (2006), quien establece que el texto escolar debe presentar una variedad de recursos didácticos (Citado en Díaz y Pérez, 2017).

Con respecto a lo anterior, Alfonso et al. (2016), menciona que en los textos escolares de ciencias naturales por lo general predominan metodologías expositivas sobre contenidos procedimentales propios de las ciencias naturales, y que muchos proyectan una imagen de ciencia producto, descontextualizada y ahistórica.

De este modo, en el estudio realizado por Ruíz, Meneses y Montenegro (2014), se concluyó que el texto escolar ofrece leves oportunidades para el desarrollo de habilidades científicas. Junto con esto, Alfonso et al. (2016), señala que en los textos escolares de ciencias naturales se presentan actividades e imágenes que poco contribuyen con el desarrollo del pensamiento científico. Concordante con el presente estudio, en el cual se evidenció que sólo el 22,2% de las actividades que posee el texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana, permiten desarrollar un nivel de desempeño de competencia científica alto, y un 36,1 % de estas, un nivel de desempeño medio.

Considerando lo anterior, en la investigación realizada por Pavié, Cárdenas, Vázquez y Lagos (2019), se encontró una inconsistencia de los textos en la forma de abordar los contenidos, de proponer las actividades y su evaluación. En relación a lo planteado, Ramírez (2002), señala la importancia de investigar en los textos escolares sus contenidos, la manera en que se organizan, su eficacia pedagógica y actualización científica, su calidad técnica y didáctica, entre otros.

Sumado a esto, Pérez y Meneses (2020), señalan que en un análisis realizado se detectó que los libros de texto mayoritariamente contemplan actividades con el fin de aplicar el conocimiento científico a través de textos o imágenes, para facilitar principalmente el desarrollo de capacidades de organización de la información, interpretación y comunicación, sin embargo, faltan otras capacidades necesarias para desarrollar la competencia científica. Esto concuerda con los resultados de esta investigación, ya que se evidenció que un 41,7 % de las actividades presentes en el texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santilla, desarrollan un nivel de desempeño de competencia científica básico.

De acuerdo a la OCDE (2006), en PISA 2006 se establece que la competencia científica hace referencia a los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos,

explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Con respecto a esto, Castro (2014), señala que la competencia científica posee tres dimensiones, las cuales corresponden a, identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos científicos, y utilizar pruebas científicas. Considerando lo expuesto, cabe destacar que los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran que, en la dimensión 1 (Identificar cuestiones científicas), solo el 29,2 % de las actividades presentes en el texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana, poseen un nivel de desempeño de competencia científica alto en esta, en la dimensión 2 (Explicar fenómenos científicos), un 37,5 % de las actividades se encuentra en un nivel de desempeño alto, y por último, en la dimensión 3 (Utilizar pruebas científicas), un 100 % de las actividad poseen un nivel de desempeño de competencia científica básico.

En este sentido, Rodríguez, Pro y Molina (2018), mencionan que los libros de texto aún no presentan la ciencia como una actividad humana donde los jóvenes creen que el día de mañana puedan participar en la toma de decisiones de asuntos científicos que afectan al medio ambiente y a las generaciones futuras. Todavía hay deficiencias en el planteamiento realizado por esta herramienta educacional y un distanciamiento del marco competencial propuesto en el currículo oficial (Citado en Pérez y Meneses, 2020).

De acuerdo a lo anterior, Monterrubio y Ortega (2009), señalan que es importante hacer una elección cuidadosa del libro de texto que se va a utilizar en el aula, ya que este constituye un recurso habitual en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, hasta el punto de que, en muchas ocasiones, determina el currículo real.

En relación a esto, el Centro de Microdatos (2006), señala que el Departamento de Economía de la Universidad de Chile, en un estudio realizado por medio de encuestas a 3.120 docentes sobre uso y calidad de textos escolares, concluyó

que, aunque el 92% de los profesores utilizaban el texto escolar, de ese porcentaje el 80% tuvo que complementarlo con otros materiales y textos porque no lo consideraban suficiente, o no eran compatibles con su metodología de enseñanza (Citado en Del Río y Torres, 2017). Esto corresponde un dato relevante, pues deja en evidencia que desde la mirada del docente los textos escolares no satisfacen todas sus necesidades como educadores (Del Río y Torres, 2017).

Además, Cabero et al. (1995), señalan que, entre los argumentos que utilizan los detractores del libro de texto está el hecho de que, en estos se escogen ciertos contenidos y se eliminan otros, pudiendo ser por motivos políticos o ideológicos (Citado en Fernández y Caballero, 2017). Con respecto a lo mencionado, se determinó que, en el texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana, un 2,6 % de los contenidos, se encuentran en un nivel de cobertura curricular no desarrollado, lo cual se traduce en la ausencia de los contenidos que fueron establecidos en las bases curriculares.

Por otro lado, Pérez (2013), menciona que, si bien el texto escolar es uno de los recursos más utilizados por los profesores a escala mundial ya que, estos ven aliviada su carga laboral, apoyándose en las ideas y actividades, muchas veces los contenidos son abordados en una lógica transmisiva, en la cual el docente es seducido por el texto y cree totalmente en el conocimiento que está portando, lo que dificulta el desarrollo de la autonomía y reflexión de los estudiantes y del propio docente.

En cuanto a la influencia que el libro de texto tiene en el aula, Parcerisan (1996), señala que los libros de texto llegan a condicionar de manera importante el tipo de enseñanza que se realiza, ya que muchos docentes lo usan de manera cerrada, sometiéndose al currículum específico que se refleja en él, tanto en lo que se refiere a los contenidos de aprendizaje como a la manera de enseñarlos (Citado en Fernández y Caballero, 2017). En relación a lo anterior, en los

resultados de esta investigación sobre la evaluación de cobertura curricular de cada unidad, se evidenció que, en el texto escolar de biología, la unidad N°1 (Evolución y biodiversidad), unidad N°2 (Organismos en ecosistemas), unidad N°3 (Materia y energía en ecosistemas), y unidad N°4 (Impactos en ecosistemas y sustentabilidad), presentan un 75 %, 72,7 %, 90 %, y 83,3 %, de los contenidos respectivamente, en un nivel de cobertura curricular completamente desarrollado, por ende, estos contenidos se presentan en el texto de acuerdo a lo establecido en las bases curriculares.

Por lo tanto, el texto escolar es una herramienta fundamental para el desarrollo de los aprendizajes por parte del alumno, así como también para apoyar el proceso didáctico desde la perspectiva del proceso de enseñanza y en éste como apoyo al docente, para su labor didáctica y como medio de divulgación de los saberes y conocimientos propios de una disciplina determinada (Córdova, 2012).

Sin embargo, se debe reflexionar sobre sus ventajas y limitaciones como recurso didáctico, en especial en su potencialidad para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes (Fernández y Caballero, 2017).

Capítulo VI: Conclusiones.

A partir de los resultados obtenidos durante la investigación, se concluye lo siguiente:

- Del 100% de los contenidos establecidos en las bases curriculares que deben ser desarrollados en primer año medio, en la asignatura de biología, el texto escolar de Biología, editorial Santillana, posee una cobertura curricular, en un 79,5%, es decir, en el texto escolar están presente el 79,5% de los contenidos declarados en las bases curriculares y que se deben trabajar en dicha asignatura.
- El recurso didáctico más utilizado en el diseño del texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana, son las imágenes (69,2% de los contenidos las poseen), seguido por las actividades de evaluación (58,9 % de los contenidos).
- Los recursos didácticos menos utilizados en el diseño del texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana, son las lecturas científicas (2,6% de los contenidos las presentan) junto con los experimentos (2,6% de los contenidos).
- El texto escolar de Biología de primer año medio, contiene diversos recursos didácticos, entre ellos destacan los mencionados anteriormente, junto con, gráficos, TICS, esquemas, actividades de investigación, tablas, entre otros.

- El conjunto de actividades didácticas presentes en el texto escolar de Biología de primer año medio, editorial Santillana, permiten el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, en un nivel de desempeño básico (41,7% de las actividades).
- Se aprueba la hipótesis planteada en la presente investigación, ya que el texto escolar de la asignatura Biología, constituye un recurso didáctico que permite el desarrollo de competencias científicas, en los estudiantes de primer año medio. Sin embargo, el nivel de desempeño de competencia científica que promueve el texto escolar es básico.
- El texto escolar debe ser considerado como un recurso didáctico de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje, y para alcanzar un mayor nivel de competencia científica, el profesor responsable de la asignatura es quien debe utilizar este recurso de manera que potencie el aprendizaje con sus estudiantes.

Capítulo VII: Limitaciones y sugerencias.

Para ampliar esta investigación, a continuación, se presentan limitaciones y sugerencias que se deben tener presente para futuras investigaciones.

Como principal limitación de la presente investigación se encuentra el escaso número de investigaciones realizadas en Chile sobre el texto escolar y el desarrollo de la cobertura curricular, especialmente acerca de los textos escolares de la asignatura Biología.

Junto con esto, esta investigación solamente se centró en el análisis del texto escolar, y no en cómo los profesores utilizan dicho texto escolar durante sus clases en el aula, esto debido a que, por contingencia mundial se ha implementado el curriculum priorizado.

Ya visualizadas las limitaciones del presente estudio, se sugiere realizar a futuro investigaciones que aborden los siguientes puntos:

- Evaluar los textos escolares de la asignatura Biología para otros niveles, puesto que esta investigación solo está centrada en analizar y evaluar el texto escolar de la asignatura Biología de primer año medio.
- Ampliar esta investigación a trabajar con un número mayor de editoriales que trabajen en la confección del texto escolar, en especial las que trabajan los establecimientos particulares pagados.
- Realizar capacitaciones para los docentes de establecimientos escolares, con el fin de mejorar el uso de los textos escolares y las prácticas docentes

en el aula, para ser concordantes con el modelo de enseñanza basado en competencias.



Referencias bibliográficas.

- Acuña, M. (2016). *Concepciones Epistemológicas Sobre la Enseñanza de las Ciencias en Estudiantes en Práctica Profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción Campus Los Ángeles*. (Tesis de pregrado). Universidad de Concepción, Chile.
- Alfonso, R., Gallego, P. y Martínez, L. (2016). Textos escolares de ciencias: la transposición didáctica y la lingüística sistémico-funcional del modelo de la doble hélice del ADN. *Revista interamericana de Educación, Pedagogía y Estudios Culturales*, 9(2), 227-248.
- Agencia de Calidad de la Educación. (2017). Informe de Resultado PISA 2015, Competencia científica, lectora y matemática en estudiantes de quince años en Chile. Recuperado de: http://archivos.agenciaeducacion.cl/INFORME_DE_RESULTADOS_PISA_2015.pdf
- Asencio, E. (2017). La educación científica: percepciones y retos actuales. *Educación y Educadores*, 20(2), 282-296.
- Avila, H. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Recuperado de: <http://www.univermedios.com/wp-content/uploads/2018/08/INTRODUCCION-A-LA-METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION.pdf>

- Bartolomei, V., Caram, C., Los Santos, G., Negreira, E. y Pusineri, M. (2015). *Reflexión Pedagógica*. Edición III, Ensayos de estudiantes de la Facultad de Diseño y Comunicación (3a. ed.). Argentina: Imprenta Kurz.
- Calviño, O. y Luna, R. (2016). Un modelo para diseñar actividades de aprendizaje en la enseñanza de ingenierías. *Revista de Docencia Universitaria*, 14(2), 79-101.
- Cardemil, C. y Maureira, F. (2009). Diversificación curricular en el uso de textos escolares, Una posibilidad para el aprendizaje en el primer ciclo de Educación Primaria. Recuperado de: http://www.tarea.org.pe/images/Tarea_71___40_Cardemil_Maureira.pdf
- Castro, M. (2014). *Evaluación de competencias científicas en la enseñanza de la Física específicamente en el aprendizaje de las leyes de Newton*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Castro, A. y Ramírez, R. (2012). Docentes vs. Estudiantes. Contradicciones en la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Interamericana de Investigación, Educación, y Pedagogía*, 5(1), 43-64.
- Castro, A. y Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de Competencias Científicas. *Amazonia Investiga*, 2(3), 30-53.

- Chevallar, Y. (1998). La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- Chona, G., Arteta, J., Martínez, S., Ibáñez, X., Pedraza, M. y Fonseca, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (20), 62-79.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D. y Vergara, C. (2010). La Educación Científica en Chile: debilidades de la Enseñanza y futuros desafíos de la Educación de profesores de Ciencia. *Estudios pedagógicos XXXVI*, (2), 279-293.
- Córdova, D. (2012). El texto escolar desde una perspectiva didáctico/pedagógica, aproximación a un análisis. *Investigación y Postgrado*, 27(1), 195-222.
- Del Río, G. y Torres, M. (2017). *Caracterización de uso y atributos de calidad del Texto del Estudiante de Lenguaje y Comunicación, y Matemática de 5° año básico: Aproximaciones a las percepciones de los usuarios directos de dos escuelas municipales*. (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Chile.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Una interpretación constructivista (2a. ed.). México: McGraw-Hill.
- Díaz, P. y Pérez, V. (2017). *Calidad del Texto Escolar como Recurso Didáctico para la Enseñanza de las Ciencias, en 5° Año de Enseñanza*

Básica, Sector Ciencias Naturales. (Tesis de pregrado). Universidad de Concepción, Chile.

- Fernández, M. y Caballero, P. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 201-217.
- Fontaine, L. y Eyzaguirre, B. (1997). Por qué es importante el texto escolar. *Estudios Públicos*, 68, 355-369.
- Franco, A., Blanco, A. y España, E. (2017). Diseño de actividades para el desarrollo de competencias científicas, Utilización del marco de PISA en un contexto relacionado con la salud. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 38-53.
- Furió, C., Vilches, A., Guisasola, J. y Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de la ciencias en la secundaria obligatoria: ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica?. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 19 (3), 365-376.
- Gil, D. y Vilches, A. (2006). Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/28150793_Educacion_ciudadana_y_alfabetizacion_cientifica_mitos_y_realidades
- Hernández, C. (2005). *¿Qué son las “competencias científicas”?*. Trabajo presentado en el Foro Educativo Nacional de Competencias Científicas,

Bogotá Colombia. Recuperado de:
http://artemisa.unicauca.edu.co/~gerardorengifo/Documentos/ExperimentacionI/2018_Exp_IP_lectura%20CompetenciasEval30por.pdf

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (6a. ed.). México: Mc Graw Hill.
- Latorre, M. (2007). Dimensiones e instancias de uso de textos escolares en el sistema educacional Chileno. En MINEDUC (Ed), *Primer Seminario Internacional de Textos Escolares* (pp. 335-341). Santiago. Recuperado de:
<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/2254/mono-586.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lebrun, J., Moresoli, C. y Hasni, A. (2012). Funciones de los textos escolares: Un análisis comparativo del contexto de Quebec y Ontario. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(3), 82-97.
- Martín, M. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué?. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 57-63.
- Martínez, C. y González, C. (2014). Concepciones del profesorado universitario acerca de la ciencia y su aprendizaje y cómo abordan la promoción de competencias científicas en la formación de futuros profesores de Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (1), 51-81.

- Marzábal, A., Delgado, V. y Moreira, P. (2017). *Evaluación del desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes chilenos para la construcción de mapas de progresión del aprendizaje*. Trabajo presentado en X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Sevilla. Recuperado de: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/68._evaluacion_del_de_sarrollo_de_las_competencias_cientificas.pdf
- Marzábal, A., Hernández, C. e Izquierdo, M. (2014). ¿De qué hablan los libros de texto? El problema de la identificación de los referentes. *Cadernos Cedes*, 34(92), 99-124.
- Maturano, C. y Mazzitelli, C. (2018). El manual escolar de ciencias en las representaciones de docentes expertos y noveles. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 437-460.
- Meneses, A., Montenegro, M. y Ruíz, M. (2013). Calidad de textos escolares para aprender ciencias: habilidades, contenidos y lenguaje académico. Pontificia Universidad Católica de Chile. Proyecto FONIDE N°: F6111111. Fondo de Investigación y Desarrollo en Educación, Ministerio de Educación. Recuperado de: <https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2017/07/Informe-Final-F6111111-PUC-Alejandra-Meneses.pdf>
- Milos, P. (2007). Desafíos que enfrentan los textos escolares a partir de un currículum orientado al desarrollo de competencias. En MINEDUC (Ed), *Primer Seminario Internacional de Textos Escolares* (pp. 255-262). Santiago. Recuperado: de

<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/2254/mono-586.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- MINEDUC. (2009). Fundamentos del Ajuste Curricular en el sector de Ciencias Naturales. *Unidad de currículum y evaluación*, 1-15.
- MINEDUC. (2012). *Estándares orientadores para carreras de pedagogía en educación media: estándares pedagógicos y disciplinarios*. Recuperado de: https://www.cpeip.cl/wp-content/uploads/2019/03/Est%C3%A1ndares_Media.pdf
- MINEDUC. (2016). *Estudio de Uso y Valoración de Textos Escolares: Informe final*. Recuperado de: <http://www.biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/398>
- MINEDUC. (2019). *Textos Escolares de calidad*. Recuperado de: https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-propertyvalue-137118.html#article_i__rc_ar_articuloCompleto_SECCIONES_acordeon_1_1
- Monterrubio, C. y Ortega, T. (2009). Creación de un modelo de valoración de textos matemáticos. Aplicaciones. En González, M., González, M. y Murillo, J. (Ed.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 37-53). Santander: SEIEM.
- OCDE. (2006). El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

- OCDE. (2006). Marco de la evaluación, Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>

- Ortúzar, P. (2014). *Calidad, formato y mercado de los textos escolares en Chile, Cuatro claves para el debate*. Instituto de estudios de la sociedad. Recuperado de: <https://www.ieschile.cl/wp-content/uploads/2011/07/Informe-Textos-escolares.pdf>

- Pavié, A., Cárdenas, C., Vázquez, L. y Lagos, P. (2019). Política de textos escolares en Chile: Criterios de elegibilidad y consideraciones didácticas. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (90), 41-82.

- Peacock, A. (2007). Desarrollo de libros de texto como herramientas para nuevas estrategias de aprendizaje. En MINEDUC (Ed), *Primer Seminario Internacional de Textos Escolares* (pp. 263-267). Santiago. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/2254/mono-586.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Pereira, F. y González, G. (2011). Análisis descriptivo de Textos Escolares de Lenguaje y Comunicación. *Literatura y Lingüística*, 24, 161-182.

- Pérez, N. (2013). La producción de textos escolares en Chile y en Brasil: relaciones entre currículum, contenidos geográficos y requerimientos técnicos. *Revista Brasileira de Educação Geográfica*, 3(5), 119-146.

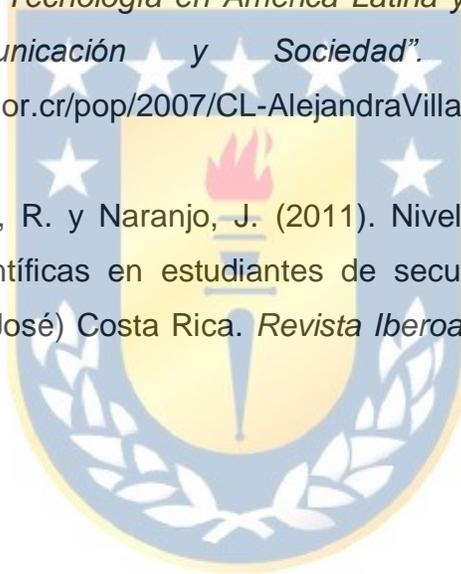
- Pérez, S. y Meneses, J. (2020). La competencia científica en las actividades de aprendizaje incluidas en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(2). Doi 10.25267.
- Pino, C. y Díaz, D. (2013). Análisis de las actividades propuestas en dos textos escolares de primer año medio para la enseñanza de la célula. *Diálogos Educativos*, 13(26), 18-30.
- Porlán, R., Martín, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P. y Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de Ciencias I: marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 31-46.
- Ramírez, T. (2002). El Texto Escolar como Objeto de Reflexión e Investigación. *Docencia Universitaria*, 3(1), 101-124.
- Rivera, A. (2018). El rol de la Educación en la sociedad actual. *Sinergias educativas*, 3(1), 84-111.
- Riveros, F. (2016). *Política Pública de Textos Escolares con Recursos Digitales Complementarios*. Recuperado de: https://www.academia.edu/35580544/Pol%C3%ADtica_Textos_Escolares_Chile_pdf
- Rodríguez, L. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1), 29-50.

- Ruíz, M., Meneses, A. y Montenegro, M. (2014). Coherencia curricular y oportunidades para aprender Ciencias. *Ciência & Educação*, 20(4), 955-970.
- Sanmartí, N. (1997). Enseñar y aprender Ciencias: algunas reflexiones. En Sanmartí, N. y Pujol, R. (Ed), *Guía praxis de ciencias de la naturaleza*. Barcelona: Praxis.
- Solarte, M. (2010). Análisis de contenidos en los textos escolares de ciencias naturales, aplicando la teoría de la transposición didáctica. *Revista EDUCyT*, 1, 175-188.
- Solarte, M. (2006). Los conceptos científicos presentados en los textos escolares: son consecuencia de la transposición didáctica. *Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa*, 1(4), 1-12.
- SIE. (2018). Circular sobre textos y útiles escolares. Recuperado de: <https://www.supereduc.cl/wp-content/uploads/2018/03/CIRCULAR-NORMATIVA-SOBRE-TEXTOS-Y-UTILES-ESCOLARES.pdf>
- Thibaut, C., Medrano, D. y Jiménez, A. (2012). Evaluación en aula de textos escolares: ¿una estrategia posible?. *Estudios Pedagógicos XXXVIII*, 38(2), 243-257.



- Uribe, M. y Ortiz, I. (2014). Programas de estudio y textos escolares para la enseñanza secundaria en Chile: ¿qué oportunidades de alfabetización científica ofrecen?. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), 37-52.
- Urra, S. (2011). *La noción de Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias y su relación con la noción de Competencias de Pensamiento Científico en profesorado de Ciencias en formación*. (Tesis de pregrado). Universidad de Santiago de Chile, Chile.
- Valladares, L. (2011). Las competencias en la educación científica. *Perfiles educativos*, 33(132), 158-182.
- Verde, A., Caballero, I. y Pablos, M. (2017). *La competencia científica en los textos escolares, Un estudio LOE-LOMCE*. Trabajo presentado en X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Sevilla. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/record/184497>
- Villa, S. (2014). *Las Competencias Científicas en la Formación de Ciudadanía: una estrategia para el desarrollo sustentable*. Trabajo presentado en Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Argentina.
- Villagra, C., Vásquez, C., Navarrete, G., Vilugrón, D. y Rubilar, E. (2014). Las habilidades del pensamiento científico que promueven los textos de estudio de ciencias naturales de quinto año básico, un estudio de caso en Chile. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13(26), 51-65.

- Villalobos, J. (2003). El docente y actividades de enseñanza/aprendizaje: algunas consideraciones teóricas y sugerencias prácticas. *Educere*, 7(22), 170-176.
- Villarzú, A. y Velasco, M. (2007). INDAGA, Una propuesta para el diseño e implementación de un modelo de Competencias para la valoración de la Ciencia, Tecnología e innovación. *X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe y IV Taller "Ciencia, Comunicación y Sociedad"*. Recuperado de: <http://www.cientec.or.cr/pop/2007/CL-AlejandraVillarzu.pdf>
- Zuñiga, A., Leiton, R. y Naranjo, J. (2011). Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica. *Revista Iberoamerica de Educación*, 56(2), 1-12.



Anexos.

Anexo N°1: Pautas de evaluación.

Pauta de evaluación de Cobertura curricular

Nivel: Primero medio.

Unidades: N° 1: Evolución y biodiversidad.

N° 2: Organismos en ecosistemas.

N° 3: Materia y energía en ecosistemas.

N° 4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad.

Nivel de desarrollo:

No desarrollado	El contenido no se encuentra presente.
Medianamente desarrollado	El contenido se encuentra presente casi en su totalidad.
Completamente desarrollado	El contenido se encuentra presente de acuerdo a lo establecido en las bases curriculares.

Unidad N°1: Evolución y biodiversidad				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Nivel de desarrollo		
		No desarrollado	Medianamente desarrollado	Completamente desarrollado
OA 1 Explicar, basándose en evidencias, que los fósiles: -Se forman a partir de restos de animales y plantas. -Se forman en rocas sedimentarias. -Se ubican de acuerdo a su antigüedad en los estratos de la Tierra.	Tipos de fósiles.			X
	Fosilización o formación de fósiles.			X
	Origen y uso de los recursos fósiles.	X		
OA 2 Analizar e interpretar datos para proveer de evidencias que apoyen que la diversidad de organismos es el resultado de la evolución, considerando: -Evidencias de la evolución (como el registro fósil, las estructuras anatómicas	Evidencias de la evolución (registro fósil, estructuras anatómicas homólogas, embriología y secuencias de ADN).			X
	Teorías evolutivas.			X
	Selección natural.			X
	Darwin, Wallace y sus aportes a la teoría evolutiva.			X

<p>homólogas, la embriología y las secuencias de ADN). -Los postulados de la teoría de la selección natural. -Los aportes de científicos como Darwin y Wallace a las teorías evolutivas.</p>	<p>Postulados de la teoría evolutiva por selección natural.</p>			X
	<p>Elementos básicos de la especiación.</p>		X	
	<p>Impacto científico, ético y cultural en la sociedad de la teoría de selección natural.</p>		X	
<p>OA 3 Explicar, basándose en evidencias, que la clasificación de la diversidad de organismos se construye a través del tiempo sobre la base de criterios taxonómicos que permiten organizarlos en grupos y subgrupos, identificando sus relaciones de parentesco con ancestros comunes.</p>	<p>Clasificación de la biodiversidad.</p>			X
	<p>Criterios taxonómicos.</p>			X



Unidad N°2: Organismos en ecosistemas

Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Nivel de desarrollo		
		No desarrollado	Medianamente desarrollado	Completamente desarrollado
OA 4 Investigar y explicar cómo se organizan e interactúan los seres vivos en diversos ecosistemas, a partir de ejemplos de Chile, considerando: -Los niveles de organización de los seres vivos (como organismo, población, comunidad, ecosistema). -Las interacciones biológicas (como depredación, competencia, comensalismo, mutualismo, parasitismo).	Niveles de organización de la biósfera.			X
	Interacciones biológicas.			X
	Población humana en la degradación de ecosistemas.			X
	Cambio climático y distribución de ecosistemas.			X
	Mecanismos preventivos de la degradación de ecosistemas.			X
	Acciones humanas a favor del desarrollo sustentable.		X	
OA 5 Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre	Factores que afectan el tamaño poblacional.			X
	Especies exóticas invasoras.			X
	Efectos de fenómenos geológicos y atmosféricos en las poblaciones.		X	
	Consecuencias de la extinción de especies o		X	

otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.	poblaciones sobre las funciones ecosistémicas.			
	Factores que influyen en el tamaño de la población humana.			X



Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas

Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Nivel de desarrollo		
		No desarrollado	Medianamente desarrollado	Completamente desarrollado
OA 6 Desarrollar modelos que expliquen: -El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica. -Los flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas). -La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.	Ciclos del carbono, nitrógeno, agua y fósforo.			X
	Flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas).			X
	Contaminantes y su bioacumulación.			X
	Función de los organismos productores y descomponedores en los ciclos de la materia.		X	
	Impacto de la actividad humana en el ciclo del carbono.			X
OA 7 Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema considerando: -El flujo de la energía. -El ciclo de la materia.	Fotosíntesis.			X
	Respiración celular.			X
	Flujo de energía y ciclo de la materia.			X
	Rol de la producción primaria en ecosistemas de acuerdo a			X

	importancia económica, social y ecológica.			
	Factores bióticos y abióticos.			X



Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Nivel de desarrollo		
		No desarrollado	Medianamente desarrollado	Completamente desarrollado
OA 8 Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: -El equilibrio de los ecosistemas. -La disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. -Las posibles medidas para un desarrollo sustentable.	Acciones humanas en los ecosistemas (uso de recursos naturales, contaminación, protección, preservación y conservación ambiental, entre otros).			X
	Fenómenos naturales (sequías, incendios, erupciones volcánicas, entre otros).			X
	Efectos de las acciones humanas y fenómenos naturales en los ecosistemas.			X
	Recursos naturales renovables y no renovables y su disponibilidad.		X	
	Medidas de desarrollo sustentable.			X
	Estrategias para la adaptación al cambio climático.			X

Pauta de evaluación de Recursos didácticos

Nivel: Primero medio.

Unidades: N° 1: Evolución y biodiversidad.

N° 2: Organismos en ecosistemas.

N° 3: Materia y energía en ecosistemas.

N° 4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad.



Unidad N°1: Evolución y biodiversidad

Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Recursos didácticos											
		Gráficos	Tablas	Imágenes	Esquemas	Mapas conceptuales	TICS	Actividades de investigación	Actividades de evaluación	Experimentos	Guía de aprendizaje	Lectura científica	Otros
OA 1 Explicar, basándose en evidencias, que los fósiles: -Se forman a partir de restos de animales y plantas. -Se forman en rocas sedimentarias. -Se ubican de acuerdo a su antigüedad en los estratos de la Tierra.	Tipos de fósiles.			X									
	Fosilización o formación de fósiles.			X									
	Origen y uso de los recursos fósiles.												

<p>OA 2 Analizar e interpretar datos para proveer de evidencias que apoyen que la diversidad de organismos es el resultado de la evolución, considerando: -Evidencias de la evolución (como el registro fósil, las estructuras anatómicas homólogas, la embriología y las secuencias de ADN). -Los postulados de la teoría de la selección natural. -Los aportes de científicos como Darwin y Wallace a las teorías evolutivas.</p>	Evidencias de la evolución (registro fósil, estructuras anatómicas homólogas, embriología y secuencias de ADN).			X			X		X				
	Teorías evolutivas.	X		X									
	Selección natural.			X	X		X		X				Diagrama
	Darwin, Wallace y sus aportes a la teoría evolutiva.			X					X			X	
	Postulados de la teoría evolutiva por selección natural.			X									Diagrama
	Elementos básicos de la especiación.			X									
Impacto científico, ético y cultural en la sociedad de la teoría de selección natural.			X				X						

OA 3 Explicar, basándose en evidencias, que la clasificación de la diversidad de organismos se construye a través del tiempo sobre la base de criterios taxonómicos que permiten organizarlos en grupos y subgrupos, identificando sus relaciones de parentesco con ancestros comunes.	Clasificación de la biodiversidad.	X		X	X		X		X											Creación de un modelo
	Criterios taxonómicos.			X																



Unidad N°2: Organismos en ecosistemas

Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Recursos didácticos												
		Gráficos	Tablas	Imágenes	Esquemas	Mapas conceptuales	TICS	Actividades de investigación	Actividades de evaluación	Experimentos	Guía de aprendizaje	Lectura científica	Otros	
OA 4 Investigar y explicar cómo se organizan e interactúan los seres vivos en diversos ecosistemas, a partir de ejemplos de Chile, considerando: -Los niveles de organización de los seres vivos (como organismo, población, comunidad, ecosistema).	Niveles de organización de la biósfera.			X										
	Interacciones biológicas.		X	X			X		X					
	Población humana en la degradación de ecosistemas.				X				X					
	Cambio climático y distribución de ecosistemas.	X		X			X		X					
	Mecanismos preventivos de la degradación de ecosistemas.			X										

-Las interacciones biológicas (como depredación, competencia, comensalismo, mutualismo, parasitismo).	Acciones humanas a favor del desarrollo sustentable.												
OA 5 Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.	Factores que afectan el tamaño poblacional.	X			X				X				
	Especies exóticas invasoras.			X									
	Efectos de fenómenos geológicos y atmosféricos en las poblaciones.			X					X				
	Consecuencias de la extinción de especies o poblaciones sobre las funciones ecosistémicas.			X					X				
	Factores que influyen en el tamaño de la población humana.								X				

Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas

Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Recursos didácticos											
		Gráficos	Tablas	Imágenes	Esquemas	Mapas conceptuales	TICS	Actividades de investigación	Actividades de evaluación	Experimentos	Guía de aprendizaje	Lectura científica	Otros
OA 6 Desarrollar modelos que expliquen: -El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica. -Los flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas). -La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.	Ciclos del carbono, nitrógeno, agua y fósforo.			X						X			Construcción maqueta
	Flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas).			X	X				X				Creación de un modelo
	Contaminantes y su bioacumulación.						X		X				Creación de un modelo

	Función de los organismos productores y descomponedores en los ciclos de la materia.								X				
	Impacto de la actividad humana en el ciclo del carbono.												Construcción de un modelo
OA 7 Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema considerando: -El flujo de la energía. -El ciclo de la materia.	Fotosíntesis.	X		X				X	X				Actividad práctica
	Respiración celular.			X			X	X	X				
	Flujo de energía y ciclo de la materia.			X									Infografía
	Rol de la producción primaria en ecosistemas de acuerdo a importancia	X		X				X	X				

	económica, social y ecológica.													
	Factores bióticos y abióticos.													



Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad

Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Recursos didácticos												
		Gráficos	Tablas	Imágenes	Esquemas	Mapas conceptuales	TICS	Actividades de investigación	Actividades de evaluación	Experimentos	Guía de aprendizaje	Lectura científica	Otros	
OA 8 Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: -El equilibrio de los ecosistemas.	Acciones humanas en los ecosistemas (uso de recursos naturales, contaminación, protección, preservación y conservación ambiental, entre otros).	X		X						X				
	Fenómenos naturales (sequías, incendios, erupciones volcánicas, entre otros).	X								X				Creación de un modelo
	Efectos de las acciones humanas y			X					X	X				

-La disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. -Las posibles medidas para un desarrollo sustentable.	fenómenos naturales en los ecosistemas.												
	Recursos naturales renovables y no renovables y su disponibilidad.		X						X				
	Medidas de desarrollo sustentable.				X				X				
	Estrategias para la adaptación al cambio climático.			X					X				



Pauta de evaluación de Actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas

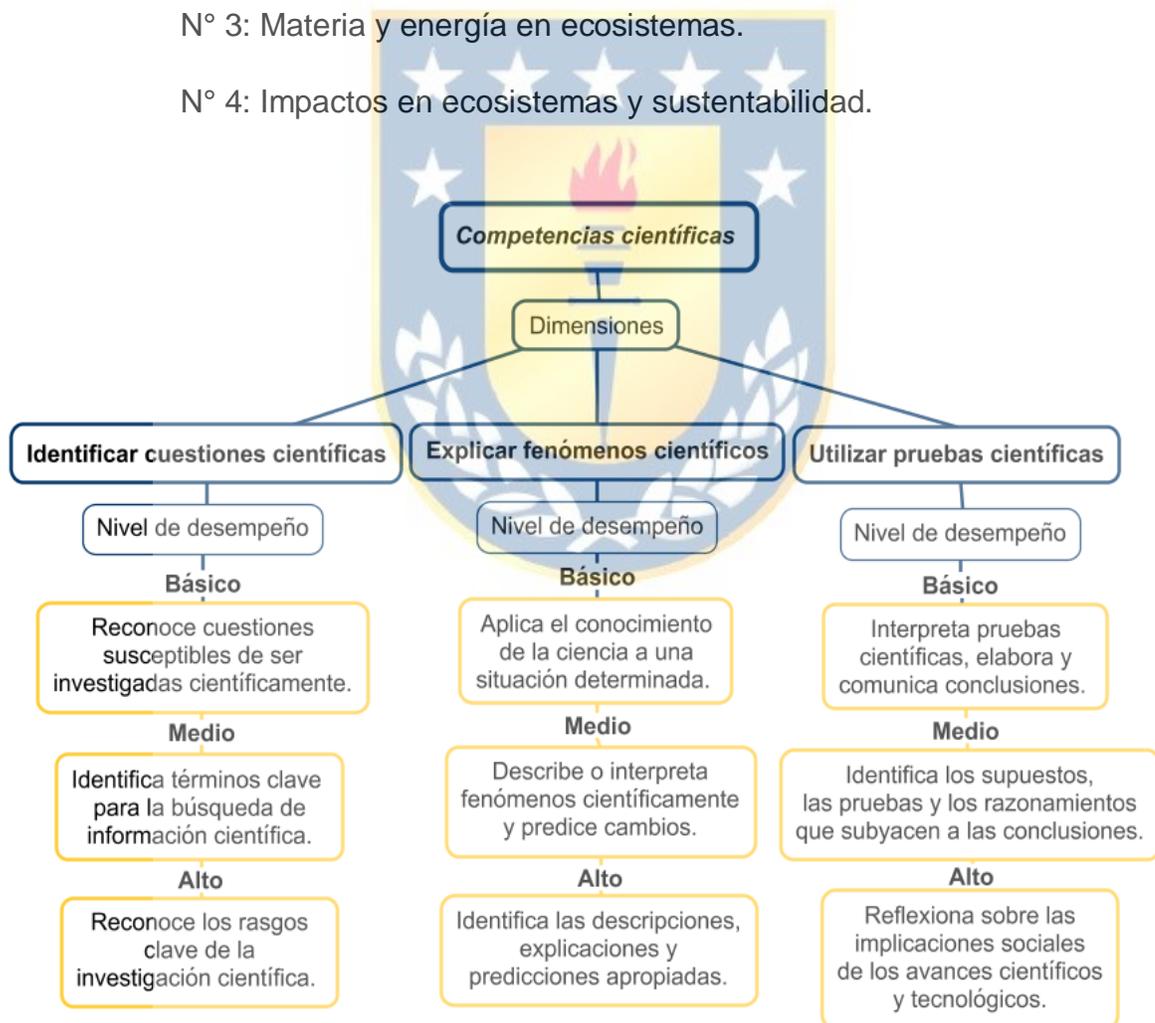
Nivel: Primero medio.

Unidades: N° 1: Evolución y biodiversidad.

N° 2: Organismos en ecosistemas.

N° 3: Materia y energía en ecosistemas.

N° 4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad.



(Castro, 2014)

Unidad N°1: Evolución y biodiversidad				
Dimensión 1: Identificar cuestiones científicas				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 1 Explicar, basándose en evidencias, que los fósiles: -Se forman a partir de restos de animales y plantas. -Se forman en rocas sedimentarias. -Se ubican de acuerdo a su antigüedad en los estratos de la Tierra.	Tipos de fósiles.			X
	Fosilización o formación de fósiles.			
	Origen y uso de los recursos fósiles.			
OA 2 Analizar e interpretar datos para proveer de evidencias que apoyen que la diversidad de organismos es el resultado de la evolución, considerando: -Evidencias de la evolución (como el registro fósil, las estructuras anatómicas homólogas, la embriología y las secuencias de ADN). -Los postulados de la teoría de la selección natural. -Los aportes de científicos como Darwin y Wallace a las teorías evolutivas.	Evidencias de la evolución (registro fósil, estructuras anatómicas homólogas, embriología y secuencias de ADN).			X
	Teorías evolutivas.			
	Selección natural.			
	Darwin, Wallace y sus aportes a la teoría evolutiva.			
	Postulados de la teoría evolutiva por selección natural.			
	Elementos básicos de la especiación.			

	Impacto científico, ético y cultural en la sociedad de la teoría de selección natural.			
OA 3 Explicar, basándose en evidencias, que la clasificación de la diversidad de organismos se construye a través del tiempo sobre la base de criterios taxonómicos que permiten organizarlos en grupos y subgrupos, identificando sus relaciones de parentesco con ancestros comunes.	Clasificación de la biodiversidad.		X	
	Criterios taxonómicos.			



Unidad N°1: Evolución y biodiversidad				
Dimensión 2: Explicar fenómenos científicos				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 1 Explicar, basándose en evidencias, que los fósiles: -Se forman a partir de restos de animales y plantas. -Se forman en rocas sedimentarias. -Se ubican de acuerdo a su antigüedad en los estratos de la Tierra.	Tipos de fósiles.	X		
	Fosilización o formación de fósiles.			
	Origen y uso de los recursos fósiles.			
OA 2 Analizar e interpretar datos para proveer de evidencias que apoyen que la diversidad de organismos es el resultado de la evolución, considerando: -Evidencias de la evolución (como el registro fósil, las estructuras anatómicas homólogas, la embriología y las secuencias de ADN). -Los postulados de la teoría de la selección natural. -Los aportes de científicos como Darwin y Wallace a las teorías evolutivas.	Evidencias de la evolución (registro fósil, estructuras anatómicas homólogas, embriología y secuencias de ADN).	X		
	Teorías evolutivas.			
	Selección natural.			
	Darwin, Wallace y sus aportes a la teoría evolutiva.			
	Postulados de la teoría evolutiva por selección natural.			

	Elementos básicos de la especiación.			
	Impacto científico, ético y cultural en la sociedad de la teoría de selección natural.			
OA 3 Explicar, basándose en evidencias, que la clasificación de la diversidad de organismos se construye a través del tiempo sobre la base de criterios taxonómicos que permiten organizarlos en grupos y subgrupos, identificando sus relaciones de parentesco con ancestros comunes.	Clasificación de la biodiversidad.	X		
	Criterios taxonómicos.			



Unidad N°1: Evolución y biodiversidad				
Dimensión 3: Utilizar pruebas científicas				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 1 Explicar, basándose en evidencias, que los fósiles: -Se forman a partir de restos de animales y plantas. -Se forman en rocas sedimentarias. -Se ubican de acuerdo a su antigüedad en los estratos de la Tierra.	Tipos de fósiles.	X		
	Fosilización o formación de fósiles.			
	Origen y uso de los recursos fósiles.			
OA 2 Analizar e interpretar datos para proveer de evidencias que apoyen que la diversidad de organismos es el resultado de la evolución, considerando: -Evidencias de la evolución (como el registro fósil, las estructuras anatómicas homólogas, la embriología y las secuencias de ADN). -Los postulados de la teoría de la selección natural.	Evidencias de la evolución (registro fósil, estructuras anatómicas homólogas, embriología y secuencias de ADN).	X		
	Teorías evolutivas.			
	Selección natural.			
	Darwin, Wallace y sus aportes a la teoría evolutiva.			
	Postulados de la teoría evolutiva por selección natural.			

-Los aportes de científicos como Darwin y Wallace a las teorías evolutivas.	Elementos básicos de la especiación.			
	Impacto científico, ético y cultural en la sociedad de la teoría de selección natural.			
OA 3 Explicar, basándose en evidencias, que la clasificación de la diversidad de organismos se construye a través del tiempo sobre la base de criterios taxonómicos que permiten organizarlos en grupos y subgrupos, identificando sus relaciones de parentesco con ancestros comunes.	Clasificación de la biodiversidad.	X		
	Criterios taxonómicos.			



Unidad N°2: Organismos en ecosistemas				
Dimensión 1: Identificar cuestiones científicas				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 4 Investigar y explicar cómo se organizan e interactúan los seres vivos en diversos ecosistemas, a partir de ejemplos de Chile, considerando: -Los niveles de organización de los seres vivos (como organismo, población, comunidad, ecosistema). -Las interacciones biológicas (como depredación, competencia, comensalismo, mutualismo, parasitismo).	Niveles de organización de la biósfera.		X	
	Interacciones biológicas.			
	Población humana en la degradación de ecosistemas.			
	Cambio climático y distribución de ecosistemas.			
	Mecanismos preventivos de la degradación de ecosistemas.			
	Acciones humanas a favor del desarrollo sustentable.			
OA 5 Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos	Factores que afectan el tamaño poblacional.		X	
	Especies exóticas invasoras.			
	Efectos de fenómenos geológicos y atmosféricos en las poblaciones.			

alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.	Consecuencias de la extinción de especies o poblaciones sobre las funciones ecosistémicas.			
	Factores que influyen en el tamaño de la población humana.			



Unidad N°2: Organismos en ecosistemas				
Dimensión 2: Explicar fenómenos científicos				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 4 Investigar y explicar cómo se organizan e interactúan los seres vivos en diversos ecosistemas, a partir de ejemplos de Chile, considerando: -Los niveles de organización de los seres vivos (como organismo, población, comunidad, ecosistema). -Las interacciones biológicas (como depredación, competencia, comensalismo, mutualismo, parasitismo).	Niveles de organización de la biósfera.		X	
	Interacciones biológicas.			
	Población humana en la degradación de ecosistemas.			
	Cambio climático y distribución de ecosistemas.			
	Mecanismos preventivos de la degradación de ecosistemas.			
	Acciones humanas a favor del desarrollo sustentable.			
OA 5 Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos	Factores que afectan el tamaño poblacional.			X
	Especies exóticas invasoras.			
	Efectos de fenómenos geológicos y atmosféricos en las poblaciones.			

alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.	Consecuencias de la extinción de especies o poblaciones sobre las funciones ecosistémicas.			
	Factores que influyen en el tamaño de la población humana.			



Unidad N°2: Organismos en ecosistemas				
Dimensión 3: Utilizar pruebas científicas				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 4 Investigar y explicar cómo se organizan e interactúan los seres vivos en diversos ecosistemas, a partir de ejemplos de Chile, considerando: -Los niveles de organización de los seres vivos (como organismo, población, comunidad, ecosistema). -Las interacciones biológicas (como depredación, competencia, comensalismo, mutualismo, parasitismo).	Niveles de organización de la biósfera.	X		
	Interacciones biológicas.			
	Población humana en la degradación de ecosistemas.			
	Cambio climático y distribución de ecosistemas.			
	Mecanismos preventivos de la degradación de ecosistemas.			
	Acciones humanas a favor del desarrollo sustentable.			
OA 5 Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos	Factores que afectan el tamaño poblacional.	X		
	Especies exóticas invasoras.			
	Efectos de fenómenos geológicos y atmosféricos en las poblaciones.			

alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.	Consecuencias de la extinción de especies o poblaciones sobre las funciones ecosistémicas.			
	Factores que influyen en el tamaño de la población humana.			



Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas				
Dimensión 1: Identificar cuestiones científicas				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 6 Desarrollar modelos que expliquen: -El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica. -Los flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas). -La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.	Ciclos del carbono, nitrógeno, agua y fósforo.		X	
	Flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas).			
	Contaminantes y su bioacumulación.			
	Función de los organismos productores y descomponedores en los ciclos de la materia.			
	Impacto de la actividad humana en el ciclo del carbono.			
OA 7 Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema considerando: -El flujo de la energía. -El ciclo de la materia.	Fotosíntesis.			X
	Respiración celular.			
	Flujo de energía y ciclo de la materia.			
	Rol de la producción primaria en ecosistemas de acuerdo a importancia económica, social y ecológica.			
	Factores bióticos y abióticos.			

Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas				
Dimensión 2: Explicar fenómenos científicos				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 6 Desarrollar modelos que expliquen: -El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica. -Los flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas). -La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.	Ciclos del carbono, nitrógeno, agua y fósforo.		X	
	Flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas).			
	Contaminantes y su bioacumulación.			
	Función de los organismos productores y descomponedores en los ciclos de la materia.			
	Impacto de la actividad humana en el ciclo del carbono.			
OA 7 Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema considerando: -El flujo de la energía. -El ciclo de la materia.	Fotosíntesis.		X	
	Respiración celular.			
	Flujo de energía y ciclo de la materia.			
	Rol de la producción primaria en ecosistemas de acuerdo a importancia económica, social y ecológica.			
	Factores bióticos y abióticos.			

Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas				
Dimensión 3: Utilizar pruebas científicas				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 6 Desarrollar modelos que expliquen: -El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica. -Los flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas). -La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.	Ciclos del carbono, nitrógeno, agua y fósforo.	X		
	Flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas).			
	Contaminantes y su bioacumulación.			
	Función de los organismos productores y descomponedores en los ciclos de la materia.			
	Impacto de la actividad humana en el ciclo del carbono.			
OA 7 Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema considerando: -El flujo de la energía. -El ciclo de la materia.	Fotosíntesis.	X		
	Respiración celular.			
	Flujo de energía y ciclo de la materia.			
	Rol de la producción primaria en ecosistemas de acuerdo a importancia económica, social y ecológica.			
	Factores bióticos y abióticos.			

Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad				
Dimensión 1: Identificar cuestiones científicas				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 8 Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: -El equilibrio de los ecosistemas. -La disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. -Las posibles medidas para un desarrollo sustentable.	Acciones humanas en los ecosistemas (uso de recursos naturales, contaminación, protección, preservación y conservación ambiental, entre otros).		X	
	Fenómenos naturales (sequías, incendios, erupciones volcánicas, entre otros).			
	Efectos de las acciones humanas y fenómenos naturales en los ecosistemas.			
	Recursos naturales renovables y no renovables y su disponibilidad.			
	Medidas de desarrollo sustentable.			
	Estrategias para la adaptación al cambio climático.			

Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad				
Dimensión 2: Explicar fenómenos científicos				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 8 Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: -El equilibrio de los ecosistemas. -La disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. -Las posibles medidas para un desarrollo sustentable.	Acciones humanas en los ecosistemas (uso de recursos naturales, contaminación, protección, preservación y conservación ambiental, entre otros).			X
	Fenómenos naturales (sequías, incendios, erupciones volcánicas, entre otros).			
	Efectos de las acciones humanas y fenómenos naturales en los ecosistemas.			
	Recursos naturales renovables y no renovables y su disponibilidad.			
	Medidas de desarrollo sustentable.			
	Estrategias para la adaptación al cambio climático.			

Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad				
Dimensión 3: Utilizar pruebas científicas				
Objetivos de aprendizaje (OA)	Contenidos	Niveles de desempeño		
		Básico	Medio	Alto
OA 8 Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: -El equilibrio de los ecosistemas. -La disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. -Las posibles medidas para un desarrollo sustentable.	Acciones humanas en los ecosistemas (uso de recursos naturales, contaminación, protección, preservación y conservación ambiental, entre otros).	X		
	Fenómenos naturales (sequías, incendios, erupciones volcánicas, entre otros).			
	Efectos de las acciones humanas y fenómenos naturales en los ecosistemas.			
	Recursos naturales renovables y no renovables y su disponibilidad.			
	Medidas de desarrollo sustentable.			
	Estrategias para la adaptación al cambio climático.			

Anexo N°2: Tablas de datos Pautas de evaluación.

Tablas de datos Pauta de evaluación de Cobertura curricular.

Cobertura curricular Año escolar			
Unidades	Nivel de desarrollo		
	No desarrollado	Medianamente desarrollado	Completamente desarrollado
Unidad N°1	8,3 %	16,7 %	75 %
Unidad N°2	0 %	27,3 %	72,7 %
Unidad N°3	0 %	10 %	90 %
Unidad N°4	0 %	16,7 %	83,3 %
Total escolar texto	2,6 %	17,9 %	79,5 %

Unidad N°1: Evolución y biodiversidad			
Objetivos de aprendizaje (OA)	Nivel de desarrollo		
	No desarrollado	Medianamente desarrollado	Completamente desarrollado
OA 1	33,3 %	0 %	66,7 %
OA 2	0 %	28,6 %	71,4 %
OA 3	0 %	0 %	100 %
Total unidad N°1	8,3 %	16,7 %	75 %

Unidad N°2: Organismos en ecosistemas			
Objetivos de aprendizaje (OA)	Nivel de desarrollo		
	No desarrollado	Medianamente desarrollado	Completamente desarrollado
OA 4	0 %	16,7 %	83,3 %
OA 5	0 %	40 %	60 %
Total unidad N°2	0 %	27,3 %	72,7 %

Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas			
Objetivos de aprendizaje (OA)	Nivel de desarrollo		
	No desarrollado	Medianamente desarrollado	Completamente desarrollado
OA 6	0 %	20 %	80 %
OA 7	0 %	0 %	100 %
Total unidad N°3	0 %	10 %	90 %

Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad			
Objetivos de aprendizaje (OA)	Nivel de desarrollo		
	No desarrollado	Medianamente desarrollado	Completamente desarrollado
OA 8	0 %	16,7 %	83,3 %
Total unidad N°4	0 %	16,7 %	83,3 %

Tablas de datos Pauta de evaluación de Recursos didácticos.

Recursos didácticos Texto escolar					
Recursos didácticos	Unidad N°1	Unidad N°2	Unidad N°3	Unidad N°4	Total texto escolar
Gráficos	16,7 %	18,2 %	20 %	33,3 %	20,5 %
Tablas	0 %	9,1 %	0 %	16,7 %	5,1 %
Imágenes	91,7 %	63,6 %	60 %	50 %	69,2 %
Esquemas	16,7 %	18,2 %	10 %	16,7 %	15,4 %
Mapas conceptuales	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
TICS	25 %	18,2 %	20 %	0 %	17,9 %
Actividades de investigación	8,3 %	0 %	30 %	16,7 %	12,8 %
Actividades de evaluación	33,3 %	63,6 %	60 %	100 %	58,9 %
Experimentos	0 %	0 %	10 %	0 %	2,6 %
Guía de aprendizaje	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Lectura científica	8,3%	0 %	0 %	0 %	2,6 %
Otros	25 %	9,1 %	60 %	16,7 %	28,2 %

Recursos didácticos Unidad N°1: Evolución y biodiversidad				
Recursos didácticos	OA 1	OA 2	OA 3	Total unidad
Gráficos	0 %	14,3 %	50 %	16,7 %
Tablas	0 %	0 %	0 %	0 %
Imágenes	66,7 %	100 %	100 %	91,7 %
Esquemas	0 %	14,3 %	50 %	16,7 %
Mapas conceptuales	0 %	0 %	0 %	0 %
TICS	0 %	28,6 %	50 %	25 %
Actividades de investigación	0 %	14,3 %	0 %	8,3 %
Actividades de evaluación	0 %	42,9 %	50 %	33,3 %
Experimentos	0 %	0 %	0 %	0 %
Guía de aprendizaje		0 %	0 %	0 %
Lectura científica	0 %	14,3 %	0 %	8,3 %
Otros	0 %	28,6 %	50 %	25 %

Recursos didácticos Unidad N°2: Organismos en ecosistemas			
Recursos didácticos	OA 4	OA 5	Total unidad
Gráficos	16,7 %	20 %	18,2 %
Tablas	16,7 %	0 %	9,1 %
Imágenes	66,7 %	60 %	63,6 %
Esquemas	16,7 %	20 %	18,2 %
Mapas conceptuales	0 %	0 %	0 %
TICS	33,3 %	0 %	18,2 %
Actividades de investigación	0 %	0 %	0 %
Actividades de evaluación	50 %	80 %	63,6 %
Experimentos	0 %	0 %	0 %
Guía de aprendizaje	0 %	0 %	0 %
Lectura científica	0 %	0	0 %
Otros	16,7 %	0 %	9,1 %

Recursos didácticos Unidad N°3: Materia y energía en ecosistemas			
Recursos didácticos	OA 6	OA 7	Total unidad
Gráficos	0 %	40 %	20 %
Tablas	0 %	0 %	0 %
Imágenes	40 %	80 %	60 %
Esquemas	20 %	0 %	10 %
Mapas conceptuales	0 %	0 %	0 %
TICS	20 %	20 %	20 %
Actividades de investigación	0 %	60 %	30 %
Actividades de evaluación	60 %	60 %	60 %
Experimentos	20 %	0 %	10 %
Guía de aprendizaje	0 %	0 %	0 %
Lectura científica	0 %	0 %	0 %
Otros	80 %	40 %	60 %

Recursos didácticos Unidad N°4: Impactos en ecosistemas y sustentabilidad		
Recursos didácticos	OA 8	Total unidad
Gráficos	33,3 %	33,3 %
Tablas	16,7 %	16,7 %
Imágenes	50 %	50 %
Esquemas	16,7 %	16,7 %
Mapas conceptuales	0 %	0 %
TICS	0 %	0 %
Actividades de investigación	16,7 %	16,7 %
Actividades de evaluación	100 %	100 %
Experimentos	0 %	0 %
Guía de aprendizaje	0 %	0 %
Lectura científica	0 %	0 %
Otros	16,7 %	16,7 %

Tablas de datos Pauta de evaluación de Actividades que promueven el desarrollo de competencias científicas.

Porcentaje de actividades presentes en el texto escolar de acuerdo a su nivel de desempeño por dimensión de competencias científicas.			
Dimensión	Niveles de desempeño		
	Básico	Medio	Alto
1	0 %	70,8 %	29,2 %
2	25 %	37,5 %	37,5 %
3	100 %	0 %	0 %
Promedio	41,7 %	36,1 %	22,2 %

Porcentaje de actividades presentes en las unidades del texto escolar de acuerdo a su nivel de desempeño de competencias científicas por dimensión.									
Unidad	Niveles de desempeño								
	Básico			Medio			Alto		
	D 1	D 2	D 3	D 1	D 2	D 3	D 1	D 2	D 3
1	0 %	100 %	100 %	33,3%	0 %	0 %	66,7%	0 %	0 %
Promedio	66,7 %			11,1 %			22,2 %		
2	0 %	0 %	100 %	100 %	50 %	0 %	0 %	50 %	0 %
Promedio	33,3 %			50 %			16,7 %		
3	0 %	0 %	100 %	50 %	100 %	0 %	50 %	0 %	0 %
Promedio	33,3 %			50 %			16,7 %		
4	0 %	0 %	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %
Promedio	33,3 %			33,3 %			33,3 %		

Porcentaje de actividades presentes en las unidades del texto escolar de acuerdo a su nivel de desempeño de competencias científicas.

Unidad	Niveles de desempeño		
	Básico	Medio	Alto
1	66,7 %	11,1 %	22,2 %
2	33,3 %	50 %	16,7 %
3	33,3 %	50 %	16,7 %
4	33,3 %	33,3 %	33,3 %

Dimensión 1: Identificar cuestiones científicas.

Unidad	Niveles de desempeño		
	Básico	Medio	Alto
1	0 %	33,3 %	66,7 %
2	0 %	100 %	0 %
3	0 %	50 %	50 %
4	0 %	100 %	0 %
Promedio	0 %	70,8 %	29,2 %

Dimensión 2: Explicar fenómenos científicos.			
Unidad	Niveles de desempeño		
	Básico	Medio	Alto
1	100 %	0 %	0 %
2	0 %	50 %	50 %
3	0 %	100 %	0 %
4	0 %	0 %	100 %
Promedio	25 %	37,5 %	37,5 %

Dimensión 3: Utilizar pruebas científicas.			
Unidad	Niveles de desempeño		
	Básico	Medio	Alto
1	100 %	0 %	0 %
2	100 %	0 %	0 %
3	100 %	0 %	0 %
4	100 %	0 %	0 %
Promedio	100 %	0 %	0 %

