



Indicadores de creatividad presentes en los textos escolares de ciencias naturales para la educación básica chilena

Indicators of Creativity in School Natural Sciences Textbooks for Chilean Primary Education

Indicadores de criatividade em livros escolares de Ciências Naturais para a educação básica chilena

Alejandro Villalobos-Clavería¹

Alejandro Sepúlveda-Obreque²

Danilo Díaz-Levicoy³

Margarita Opazo-Salvatierra⁴

Recibido: septiembre de 2022

Aceptado: diciembre de 2022

Para citar este artículo: Villalobos-Clavería, A. V., Sepúlveda-Obreque, A. S., Díaz-Levicoy, D. y Opazo-Salvatierra, M. (2023). Indicadores de creatividad presentes en los textos escolares de ciencias naturales para la educación básica chilena. *Revista Científica*, 46(1), 147-161. <https://doi.org/10.14483/23448350.19804>

Resumen

El objetivo de esta investigación fue analizar los indicadores de desempeño sobre la habilidad cognitiva de crear que son promovidos en las actividades educativas declaradas en los textos escolares de la asignatura de Ciencias Naturales de séptimo y octavo año de Educación Básica Chilena. El tipo de investigación fue descriptiva y, mediante varios métodos, se integraron elementos cuantitativos y cualitativos para dar respuesta al propósito del trabajo. La recolección de datos se hizo en función de un esquema de categorías apriorísticas, basada en indicadores de creatividad y sus definiciones fueron construidas a partir de la revisión bibliográfica.

Los resultados muestran que, entre los indicadores de crear, los que aparecen con mayor frecuencia son: elaborar y diseñar (19,23%). También, se observan otros indicadores de crear, pero con una frecuencia menor, que oscila entre 5,26% a 15,38%. Situación que es similar en todos los textos escolares que fueron examinados. En conclusión, en los textos escolares de Ciencias Naturales, se promueven habilidades cognitivas del nivel creativo, pero la frecuencia es baja e insuficiente, para lograr que los estudiantes generen ideas, propongan soluciones y formulen propuestas.

Palabras clave: ciencias experimentales; creatividad; educación primaria; enseñanza; libros de texto.

1. Universidad de Concepción (Concepción, Chile). avillalo@udec.cl.
2. Universidad de Los Lagos (Osorno, Chile). asepulve@ulagos.cl.
3. Universidad Católica del Maule (Talca, Chile).
4. Universidad de Playa Ancha (Valparaíso, Chile).

Abstract

The aim of this research was to analyze the performance indicators of the cognitive ability creating, indicators that are promoted in the educational activities of the textbooks of Natural Sciences of the Seventh and Eighth grade of Chilean primary Education. The type of research was descriptive, and, through multi-methods, quantitative and qualitative elements were integrated to respond to the purpose of the study. The data was collected using a scheme of a priori categories, based on indicators of creativity, which definitions were built from the literature review. The results show that, among the indicators of creating, the most frequent are elaborating and designing (19.23%); and that in all the thematic units present in the school textbooks, there are educational activities that promote the cognitive ability to create, although its registration frequency fluctuates between 5.26% and 15.38%. In conclusion, in the Natural Sciences textbooks, cognitive skills of the creating level are promoted; however, the frequency is low and insufficient for students to generate ideas, provide solutions and formulate proposals.

Keywords: experimental sciences; creativity; primary education; teaching; textbooks.

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi analisar os indicadores de desempenho sobre a capacidade cognitiva de criar que são promovidos nas atividades educativas declaradas nos livros didáticos da disciplina de Ciências Naturais do sétimo e oitavo grau da Educação Básica chilena. O tipo de pesquisa foi descritivo e, por meio de multimétodos, elementos quantitativos e qualitativos são integrados para responder ao objetivo do trabalho. A coleta de dados foi feita com base num esquema de categorias a priori, com base em indicadores de criatividade e suas definições foram construídas a partir da revisão de literatura. Os resultados mostram que, entre os indicadores de criar, os mais frequentes são elaborar e projetar (19,23%). Também são observados outros indicadores de criar, porém com menor frequência, variando de 5,26% a 15,38%. Essa situação é semelhante em todos os textos escolares examinados. Em conclusão, nos livros didáticos de Ciências Naturais, as habilidades

cognitivas do nível de criação são promovidas, mas a frequência é baixa e insuficiente para levar aos alunos a gerar ideias, propor soluções e formular propostas.

Palavras-chaves: ciências experimentais; criatividade; educação básica; ensino; livros didáticos.

Introducción

Desde la mitad del siglo pasado, la problemática de la creatividad ha estado presente en el discurso pedagógico y el quehacer del profesorado, ya sea como un desafío conceptual, un propósito instruccional o un objetivo de la política educacional del país. En todos estos casos, el profesor ha asumido este imperativo como una posibilidad de ofrecer una educación de calidad, pues se estima que estos aprendizajes escolares suelen ser más profundos, duraderos y transferibles, entre otras bondades señaladas en el enfoque creativo de la educación (Solar, 1999; Monreal, 2000; Zapata, 2005; Santaella, 2006; Elisondo, 2015; Summo et al., 2015). Ahora bien, uno de los dispositivos didácticos que tiene el profesorado son los textos escolares para la enseñanza de cada una de las asignaturas del currículo escolar, con los cuales los alumnos pueden potenciar su aprendizaje personal, por lo que este se convierte en un factor de apoyo al trabajo docente. (Eyzaguirre y Fontaine, 1997; Zapata, 2005; Soaje de Elías y Orellana-García, 2013).

Según Eyzaguirre y Fontaine (1997), los textos escolares dan una forma concreta al currículo y permiten que el profesor pueda planificar sus clases. Son una herramienta eficaz para actualizar y perfeccionar la formación del profesorado. A la vez, permiten a los alumnos estudiar de manera autónoma, lo que permite paliar, de algún modo, las deficiencias educacionales de su familia o de su escuela.

Uno de los aspectos que caracterizan un texto escolar son las actividades de aprendizaje, las que suelen ser ejercicios, tareas, problemas o resolución de situaciones creativas, que el profesor busca aplicar en su proceso didáctico, con el

propósito de estimular el desarrollo cognitivo, procedimental y/o actitudinal de los alumnos.

Ahora bien, tener presente estas actividades de aprendizaje contenidas en los textos escolares, representa la posibilidad de revisar o analizar su naturaleza intrínseca, ya sea, si tiende a la reproducción o a la innovación en la promoción de los resultados de aprendizaje y si la resolución de problemas los aborda de manera rutinaria o creativa. Este aspecto puede representar un eje transversal en la búsqueda de calidad formativa del currículo escolar y, por consiguiente, replantear una mirada diferente en la comprensión del potencial que ofrecen los textos escolares en la promoción de los aprendizajes escolares.

Por cierto, existen diversos estudios sobre el impacto que provoca el uso de estos libros en los alumnos. Así, por ejemplo, [Soaje de Elías y Orellana-García \(2013\)](#) señalaban que, en los textos escolares de Lenguaje y Comunicación, de Historia y Ciencias Sociales del Ministerio de Educación, que abarcan el período entre 2000 y 2010, la calidad de los textos escolares es deficiente y se proponían metodologías alejadas de la realidad del aula. Similar conclusión tiene el citado estudio de [Eyzaguirre y Fontaine \(1997\)](#), donde se afirma que no hay cambio en la estructura de estos textos escolares y la calidad es un asunto discutible en su eficacia formativa. Por otra parte, otros autores ([Skopnik-Chicago et al., 2020](#)), cuestionan la naturaleza de los textos escolares de Ciencias Naturales, pues hay errores en el uso de una adecuada terminología de las estructuras del cuerpo humano, sobre todo, en el sistema cardiovascular, ya sea, en las imágenes como en sus párrafos. Se indica que el 25% de términos analizados presentaban errores y de ellos un 100% corresponden a sinonimias. Por lo cual, concluye la necesidad de un trabajo de colaboración, que reúna a profesores y especialistas en las ciencias, con el fin de corregir los errores de terminología y generar una comunicación científica precisa y eficiente.

[Marzabal y Merino \(2021\)](#) aluden a diversos tópicos de la enseñanza científica actual en el

sistema escolar nacional, pero sin ninguna mención de los textos escolares de ciencias como parte de una futura política del desarrollo científico del país. Se plantea la necesidad la formación de una red de investigación en Didáctica en Ciencias Experimentales, a fin de fortalecer la formación del profesorado y de los estudios de postgrado en este ámbito.

A pesar de estos resultados negativos, el texto escolar sigue siendo un valioso instrumento de apoyo didáctico al profesorado y una herramienta de aprendizaje en los estudiantes. No se debe olvidar que el contenido del texto escolar, facilita la acción pedagógica del docente, pues el vocabulario apropiado, las ilustraciones, los ejercicios para el alumno y las orientaciones didácticas ayudan al profesor a una mejor transferencia disciplinaria en el aula ([Eyzaguirre y Fontaine, 1997](#)). Tal vez, dando una mirada distinta se pueda contribuir a destacar el potencial aporte que representa su utilización en la sala de clase, como también, a relevar su naturaleza en favor de la búsqueda de resultados de aprendizaje esperados.

Ahora bien, el texto escolar ha sido objeto de estudio de diversas y múltiples investigaciones, situación que comparte el texto de Ciencias Naturales. En nuestro caso, el acercamiento comprensivo del texto escolar ha sido deductivo-inductivo, pues una primera mirada permite obtener una imagen global del fenómeno en estudio, con lo cual se puede transitar posteriormente a sus elementos constituyentes. La práctica investigativa, en ocasiones, se tiende a ir desde lo empírico a lo conceptual, o por lo contrario, desde la mirada conceptual para iluminar el fenómeno de estudio. Esta perspectiva asociada a los múltiples métodos ha ayudado a generar nuevas teorías y enfoques para el trabajo educativo ([Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018](#)).

En este contexto, la elección de un enfoque creativo, posible de aplicar en las actividades de aprendizaje que componen la estructura de los textos escolares, permitiría identificar el tipo de habilidad cognitiva que se pretenden estimular. Cabe

mencionar que desde [Guilford \(1991\)](#) y su enfoque de la inteligencia humana, se dio importancia al desarrollo creativo de las personas, principalmente, al pensamiento divergente y sus procesos cognitivos. Gracias a este modelo, es posible elaborar actividades pedagógicas y/o aplicaciones psicológicas para medir y desarrollar las habilidades intelectuales como herramientas fundamentales del aprendizaje.

Por cierto, esta es la hipótesis de trabajo que orienta el presente estudio, pues sus eventuales resultados ayudarían al profesor de aula a obtener una mejor aplicación en su contexto y, por ende, a reconocer que esta vinculación didáctica se puede expresar en un posterior y mejor aprendizaje escolar.

De este modo, alcanzar una mirada creativa de la composición de los textos escolares de Ciencias Naturales significa, previamente, realizar una reflexión sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje que subyacen en el trabajo pedagógico. Así resulta que cuando el docente reflexiona sobre su enseñanza debe hacer un diagnóstico de su propio estilo de enseñanza, sobre los valores y propósitos que guían su quehacer pedagógico, donde las actividades de aprendizaje adquieren una vital importancia en dicho proceso ([Zapata, 2005](#)). Tal vez, sea adecuado cuestionar si este docente ha evaluado su estilo de enseñanza y si este quehacer promueve la creatividad en sus alumnos, ya que la eventual aplicación de un texto didáctico escolar y sus resultados de aprendizaje puede dar origen una reflexión pedagógica del profesor y su efectividad en la docencia.

De igual forma, conviene discutir el tipo de aprendizaje que se promueve en la sala de clase, cuyos textos de estudios, son herramientas fundamentales para el aprendizaje de los alumnos, pues estas actividades de aprendizaje deberían promover una auto-reflexión del estudiante, sobre su propio proceso de aprendizaje ([Méndez y Ghitis, 2015](#)). A nuestro juicio, esta es una situación que debe investigarse y sus resultados

pueden ayudar a mejorar el acto pedagógico en la sala de clase ([Solar, 1999](#)).

Por cierto, en los países en desarrollo y, particularmente, en Chile, la presencia de textos de escolares sigue siendo uno de los factores relevante en el proceso pedagógico, pues ayudan a contextualizar y a delimitar el quehacer del profesorado, aun cuando su influencia positiva en el rendimiento escolar puede ser un tema discutible en la actualidad.

En otras palabras, la presencia del texto escolar puede provocar un impacto en la creatividad natural del alumnado, pero que requiere también de una acción didáctica creativa impulsada por el docente. Así, resulta que la propuesta de diversos escenarios o actividades de aprendizaje implica evaluar el potencial rol que tiene el estudiante, ya que cuando este alumno aprende, cuando reproduce o crea, siempre utiliza sus habilidades cognitivas. Se presenta una situación desafiante cuando se debe examinar la naturaleza del texto escolar que se utiliza en el aula. Por cierto, este es un ideal pedagógico del tiempo presente, donde el alumno se concibe como un ser pensante, sensible y competente para aprender creativamente ([De la Torre, 2007](#)).

Dentro de una perspectiva de formación integral del alumno, la creatividad surge como herramienta transversal para vivir el tiempo presente, pues el incesante movimiento, la complejidad y el cambio social permanente e imprevisible, requiere de los sujetos aprendices, respuestas creativas e innovadoras para un mejor vivir ([De la Torre, 2007](#)).

[De la Torre \(2007\)](#) menciona que “la humanidad se halla atrapada por la tecnología, la deshumanización, la carrera espacial y por el riesgo atómico. Solamente una educación creativa y humana emerge como atalaya que esté en nuestras manos” (p. 15). De igual forma, este autor señala que el uso del recurso de la creatividad se convierte en un eje central de la formación educativa de los alumnos, ya que facilita una mejor comprensión e intervención frente a la actual crisis radical de valores del mundo occidental.

Al revisar la conceptualización de la creatividad se reconocen seis modelos explicativos: místico, psicoanalítico, pragmático, psicométrico, sociopersonal y cognitivo; donde cada uno de estos enfatizan algunos aspectos de las dimensiones personal, sociocultural o cognitiva (Méndez y Ghitis, 2015). A nuestro parecer, el enfoque cognitivo ofrece una perspectiva en la comprensión del problema en estudio, puesto que permite delimitar el alcance de la investigación y centrarla en el alumno, del mismo modo, permite evaluar el potencial desarrollo que ofrecen las actividades de los citados textos escolares. Desafío que conlleva a explicitar su relación con las habilidades cognitivas de aprendizaje (Méndez y Ghitis, 2015).

Evaluar el comportamiento creativo supone la identificación de indicadores de desempeño de un proceso creativo esperado. Algunos autores clásicos del enfoque creativo en la educación son Guilford (1991), Richardson y Mishra (2018) y Solar (1999), quienes definen a la creatividad como una forma de pensamiento que surge cuando un sujeto identifica un problema y busca una solución innovadora. Según la postura de estos autores, existen principalmente 6 factores que inciden en su manifestación (Tabla 1): sensibilidad,

fluidez, flexibilidad, elaboración, originalidad y redefinición.

A través de un análisis factorial de resultados obtenidos en diversas investigaciones, se logra agrupar estos indicadores en estas 4 categorías que definen el acto creativo. Cabe señalar que a partir de la obra de Guilford (1991) se ha generado innumerables estudios y posturas sobre el pensamiento creativo, divergente y lateral, los cuales se mantienen con relativa fecundidad conceptual y aplicación en el quehacer educativo, como también en la concepción de inteligencia y los procesos cognitivos asociados, como es el caso de Gardner et al. (1996).

Para el presente estudio, se ha optado por algunas ideas que exponen los enfoques de Guilford (1991), Anderson y Krathwohl (2001) y Solar (1999), pues facilitan la identificación de indicadores de la conducta creativa en niños y jóvenes, que se pueden reconocer en los textos escolares chilenos. En el sistema escolar de Chile es el Ministerio de Educación (MINEDUC), quien define y reglamenta el funcionamiento de las instituciones educativas, donde los programas de las asignaturas y las bases curriculares establecen los resultados de aprendizaje,

Tabla 1. Indicadores de desempeño de creatividad

Categoría	Indicador	Definición operativa
Evaluación	Sensibilidad	Capacidad del individuo para percibir y expresar el mundo en sus múltiples dimensiones, que se reconoce en la expresión, la atención sostenida, identificación o empatía con lo observado.
Pensamiento convergente	Redefinición	Habilidad cognitiva para redefinir funciones y usos de un objeto, teoría o problema. Se encuentra asociada a la curiosidad, la sociabilidad y la búsqueda de nuevas soluciones o de lograr nuevos roles para viejas estructuras.
Pensamiento divergente	Fluidez	La capacidad para producir ideas en cantidad y calidad de una manera permanente y espontánea, expresión, variedad y agilidad de pensamiento para responder.
	Flexibilidad	Capacidad del individuo para organizar los hechos dentro de diversas y amplias categorías, elaborando argumentación, combinando la versatilidad y proyección.
	Originalidad	La capacidad del individuo para generar ideas y productos cuya característica es única, de gran interés y aportación comunitaria o social. Se confunde con la novedad o manifestación inédita, singularidad.
	Elaboración	Capacidad del individuo para formalizar las ideas, para planear, desarrollar y ejecutar proyectos. Supone persistencia y disciplina, como también una auto orientación y perfeccionamiento en su quehacer creativo.

los contenidos y la secuencia didáctica de sus aprendizajes, secuencialidad y gradualidad conceptual, disciplinaria y etaria de sus alumnos. También, esta normativa se aplica a la elaboración de recursos de apoyo didáctico, como son los textos escolares para diferentes asignaturas del plan de estudio.

Desde el punto de vista de la taxonomía del aprendizaje, se ha considerado que la postura de [Anderson y Krathwohl \(2001\)](#) resulta ser adecuada para los propósitos del estudio, pues reduce a tres fases del proceso de creación. En primer lugar, significa ser capaz de generar o desarrollar una comprensión de la tarea a realizar y la elaboración de posibles soluciones del tema enunciado. Desafío que corresponde a la representación del problema. Esta etapa es típica del pensamiento divergente (heurístico) y generación de ideas. Un segundo momento, corresponde a la planificación de las soluciones y estrategias de acción, periodo donde se analizan cada una de estas posibilidades en la resolución de la problemática planteada. El estudiante concibe un método de solución y lo convierte en un plan de acción (planificar). Aquí se utiliza un pensamiento convergente y la organización de la solución. La tercera etapa, significa la elaboración de la solución propuesta y su ejecución permite resolver el problema inicialmente planteado. El plan es ejecutado mientras el estudiante construye la solución (producir). Esta fase se encuentra asociada a la elaboración y tiende a ser de naturaleza divergente, cuya respuesta siempre es novedosa.

Siguiendo a estos autores, se puede afirmar que *crear* se asocia con tres procesos cognitivos: generar, planificar y producir. El generar es representar el problema en estudio y generar alternativas o hipótesis de solución que cumpla criterios dados; también, puede implicar redefinir o elaborar una nueva idea de solución, dando origen a un pensamiento divergente. Sin embargo, el propósito de generar es comprender el hecho en estudio. Planificar es diseñar un procedimiento para realizar una tarea mediante etapas o pasos

para crear la solución de un problema. Por eso, surge una argumentación única y que es seleccionada entre otras. Una buena planificación conlleva a producir un buen resultado, dado su carácter convergente. Finalmente, en este esquema explicativo de la creatividad, llegar a producir es la obra resultante de este diseño que se ha operacionalizado en una planificación, cuyo resultado puede ser o no original, innovador o creativo, aun cuando tiende a ser de una naturaleza divergente, ya sea para su autor o para los otros.

Con frecuencia se promueve en la Educación Básica, la idea que con solo manipular los objetos y observar los seres vivos se está produciendo nuevo aprendizaje en el estudiante, nada más alejado de lo que propenden las Bases Curriculares ([MINEDUC, 2012](#)) para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Sin duda, en ocasiones, estas habilidades permiten lograr información, conocimiento y aprendizaje, pero en el mayor de los casos, es insuficiente. Las Bases Curriculares ([MINEDUC, 2012](#)), declaran que se debe volver la mirada a las habilidades en las que el estudiante construya, reconstruya, organice sus ideas y experiencias de aprendizaje, las cuales son: promover operaciones más complejas, que requieran del uso de habilidades cognitivas como comprender, analizar, interpretar, reflexionar y/o crear. Esta última habilidad está claramente expresada para ser trabajada y adquirida, de manera progresiva, en las Bases Curriculares, particularmente, relevada en sus indicadores de desempeños de creatividad, como lo es: elaborar, diseñar, proponer, formular, planificar, idear, entre otras.

No obstante, la revisión de la literatura especializada ([López y González, 2016](#)) y asociada al enfoque creativo de la educación ([Solar, 1999](#); [Monreal, 2000](#); [Zapata, 2005](#); [Santaella, 2006](#); [Elisondo, 2015](#); [Summo et al., 2015](#)) así como de normativas y fuentes oficiales del [MINEDUC \(2012, 2015, 2018, 2020\)](#) ha permitido construir una matriz conceptual de la problemática planteada ([Tabla 2](#)).

Tabla 2. Indicadores de desempeño creativo

Desempeños	Definición
Elaborar	Es el tipo de desempeño creativo que consiste en preparar una cosa transformando una o varias materias en sucesivas operaciones. Preparar un producto a través de la combinación y tratamiento adecuado de cada uno de los elementos que lo conforman.
Diseñar	Es el tipo de desempeño creativo para producir un nuevo objeto, proceso, servicio, conocimiento, etc. Se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo.
Construir	Es el tipo de desempeño creativo que hace que una obra material o mental se realice de acuerdo con técnicas de trabajo complejos y consta de variados elementos. También, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada.
Proponer	Es el tipo de desempeño creativo que propone ideas o proyectos que se expresan para ponerlos en consideración de alguien. Manifiestar con razones, una cosa, para conocimiento de uno o para inducirle a adoptarla; hacer una propuesta.
Producir	Es el tipo de desempeño creativo que permite fabricar o elaborar un producto, idea, procedimiento.
Formular	Es el tipo de desempeño creativo que expone o expresa una cosa, idea, método, preguntas, etc. de forma oral o escrita.
Generar	Es el tipo de desempeño creativo que produce cierto efecto o da lugar a cierta consecuencia. Ocasionar, originar, suscitar, provocar, inventar, desencadenar, causar algo.
Sugerir	Es el tipo de desempeño creativo que posibilita opinar, enunciar, expresar o aconsejar ideas, estrategias, procedimientos, etc.
Planificar	Es el tipo de desempeño creativo que puede establecer el plan conforme al que se ha de desarrollar algo, especialmente una actividad. Hacer plan o proyecto de una acción tiene una finalidad definida de resultado.
Idear	Es el tipo de desempeño creativo que forma en la mente la idea de algo, especialmente si sirve para resolver un problema o como punto de partida para un proyecto o un plan.

En suma, a través de este tejido conceptual se ha buscado destacar la importancia de la problemática planteada, donde los textos escolares de ciencias pueden ser materia de investigación y, al mismo tiempo, mediante una mirada del enfoque creativo educacional, evaluar su relación práctica con el rendimiento y aprendizaje de los alumnos.

Por lo tanto, el propósito de esta investigación realizada fue analizar la dimensión del proceso cognitivo crear, presente en las actividades educativas en los textos escolares en la asignatura de Ciencias Naturales de séptimo y octavo año de Educación Básica chilena.

Metodología

La investigación se clasifica como no experimental, transversal, descriptiva y de aproximación al método mixto (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018), permitiendo una mejor comprensión del

problema. Específicamente, se integran elementos cuantitativos y cualitativos en el desarrollo del estudio: búsqueda y recolección de datos, instrumentos, análisis de documentos. Los elementos cualitativos se aplican mediante el análisis de contenido (Minte y Sepúlveda, 2018) de los textos escolares que utilizan los estudiantes de Ciencias Naturales, cuyo enfoque de observación fueron los indicadores de desempeños de la habilidad crear, que subyacen en las actividades educativas. La expresión cuantitativa se manifiesta con la aplicación de estadística descriptiva.

La unidad de análisis fue el texto escolar del estudiante, identificado como un instrumento pedagógico entregado, sin costo, a todos los y las estudiantes de escuelas públicas del país. En este estudio, fueron los textos de Ciencias Naturales de séptimo y octavo, correspondientes al año 2020 (Tabla 3). Los textos, según el MINEDUC (2012), declaran los conocimientos que debieran

ser aprendidos por los estudiantes. Las actividades educativas promueven habilidades, saberes, destrezas, procedimientos, como también, ideologías o discursos que ejercen control en el proceso de aprendizaje, influyendo en el comportamiento de los alumnos y contribuyen con la calidad de la educación (MINEDUC, 2012). Las razones para seleccionar los textos fueron: la vigencia de uso del texto en los establecimientos educacionales, el nivel de incidencia en la formación del estudiante y la enorme cobertura nacional.

Tabla 3. Identificación de textos escolares de enseñanza básica analizados

Autores (año)	Título	Editorial
Campbell (2020)	Textos del estudiante Ciencias Naturales 8° año	SM
Romero et al. (2020)	Texto del estudiante de Ciencias Naturales 7° año	SM

Para pesquisar los datos requeridos de los textos escolares, se decidió construir categorías de análisis apriorística (Cisternas, 2005). El sustento teórico, que se tuvo a la vista, para su diseño y elaboración fueron los indicadores de desempeño crear propuestos por Anderson y Krathwohl (2001), las Bases Curriculares para la Educación Básica (MINEDUC, 2012) y López y González (2016), quienes revisaron y valorizaron diversas taxonomías sobre creatividad, referentes reconocidos y validados por la comunidad científica en el área de la educación, particularmente, en las habilidades intelectuales del estudiante, como también, ofrecen definiciones precisas de procesos cognitivos y niveles de conocimiento.

Una vez elegidos los indicadores de desempeño (elaborar, diseñar, construir, proponer, producir, formular, generar, sugerir, planificar e idear) y su correspondiente definición, fueron plasmados en una matriz de categorías, la que se hizo llegar a tres jueces expertos, junto con el objetivo, instrucciones y documentos utilizados en su elaboración, para que opinaran sobre el instrumento. Todos los jueces concordaron que las habilidades elegidas y

sus definiciones eran las que corresponden y estaban bien definidas.

Una vez construidos y validados los indicadores de desempeño de creación, se procede a identificar su presencia en los textos escolares de la muestra del estudio. La cuantificación se hizo bajo la modalidad cantidad de registros, por cada unidad temática de los textos y nivel educativo (séptimo y octavo) en la asignatura Ciencias Naturales. Terminado el vaciamiento de los datos de los textos escolares en las matrices y en el entendido de cautelar la sistematicidad del proceso y la validez de los datos, se procede a ratificar o rectificar la clasificación de los desempeños de creación por siete jueces expertos. Se remitió a cada uno de ellos, la matriz de resultados, que contenía los tipos de desempeños de creación y su respectiva definición, la actividad o pregunta extraída de los textos escolares y dos columnas con una pregunta cada una: ¿La actividad o pregunta de desempeño de creación está bien clasificada en el indicador de desempeño? y si no está bien clasificada, ¿En qué indicador de desempeño la ubicaría usted?

Luego, con las sugerencias de los jueces, se procede a reclasificar las preguntas y actividades, en los desempeños definitivos. Se releva que la clasificación de las actividades y preguntas realizada por los jueces, coincidió prácticamente en su totalidad con la clasificación realizada por los autores del estudio. Solo hubo desacuerdos, en siete desempeños, particularmente entre generar e idear, los que fueron zanjados por los autores.

Para dar cuenta de los objetivos de investigación, se realizó un análisis de distribución de frecuencias, haciendo uso del programa Excel y Atlas.ti.

Resultados

La presentación de los resultados es mediante figuras y tablas. Las figuras corresponden a los indicadores de desempeños de la dimensión cognitiva crear, ordenadas según nivel educativo. También, se presentan tablas con la frecuencia de actividades

educativas que demandan la tarea *crear*, por unidad temática, asignatura y nivel educativo.

Los resultados dan cuenta del valor absoluto, porcentaje, grado de significancia y ejemplos que se observan de los indicadores de desempeños de la habilidad *crear* presentes en los textos escolares de séptimo y octavo año básico de Ciencias Naturales.

Indicadores del desempeño de la habilidad cognitiva *crear*, expresadas en valores absolutos

Como se advierte en la [Figura 1](#), la identificación de 10 indicadores de desempeños de la habilidad *crear*. El más frecuente en los textos escolares analizados es elaborar (30,76%), que se define en este estudio como: comprender los significados más profundos de conceptos, algo o idea y agregar más detalle. Otros desempeños de la habilidad *crear* constatados fueron diseñar (19,23%), construir (13,46%) y proponer (13,46%). Los otros indicadores de desempeño *crear* con porcentajes de frecuencia menores a 10% son: formular (5,76%), sugerir (5,76%), planificar (3,84%), producir (3,84%), generar (1,92%) e idear (1,92%). En

términos absolutos se encontraron 52 actividades en los textos, que promueven la habilidad *crear* de un total de 616.

Indicadores del desempeño de la habilidad cognitiva *crear* por unidades temática y nivel educativo

Se constata en la [Figura 2](#) que en todas las unidades temáticas declaradas en los textos escolares, sean estas de séptimo año: ¡Rodeados de materia en constante cambio ¡Que la fuerza te acompañe!, ¡Un mundo microscópico! Creciendo responsablemente!, o de octavo: Cuerpo humano en acción, La vida en su mínima expresión, Lo electrizante y cálido de nuestras vidas, A descubrir lo elemental. En ambos textos se registran actividades educativas que promueven la habilidad cognitiva *crear*, que implica la elaboración de nuevas estrategias alejadas de lo aprendido y entendida como reunir, generar, planear o producir para reorganizar elementos en un nuevo patrón o estructura, reduciéndola al estado o forma conveniente para usar de ella. Sin embargo, su frecuencia de registro en los textos fluctúa entre el 5,26% y 15,38% en las unidades temáticas.

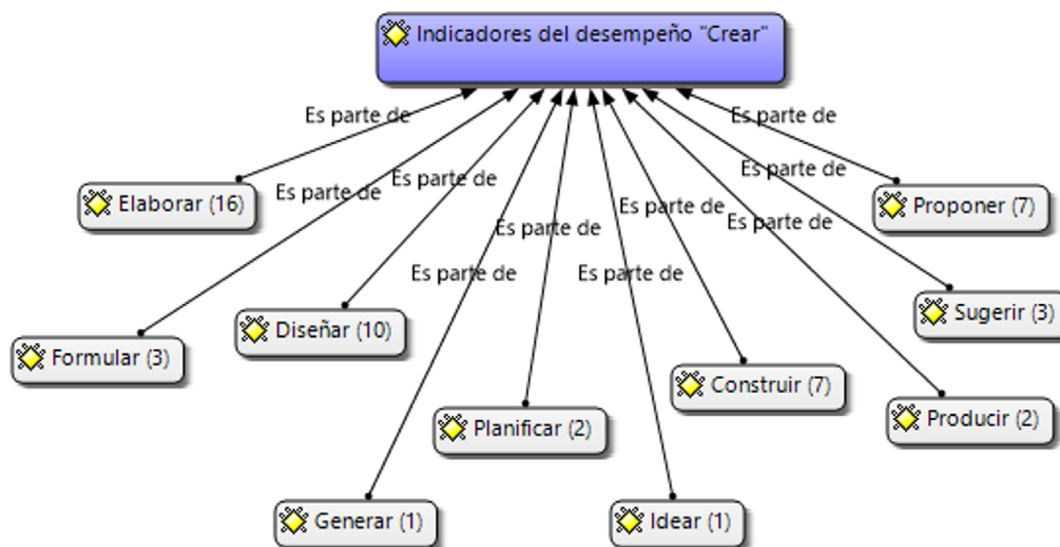


Figura 1. Indicadores del desempeño de la habilidad cognitiva *crear* en los textos escolares analizados.

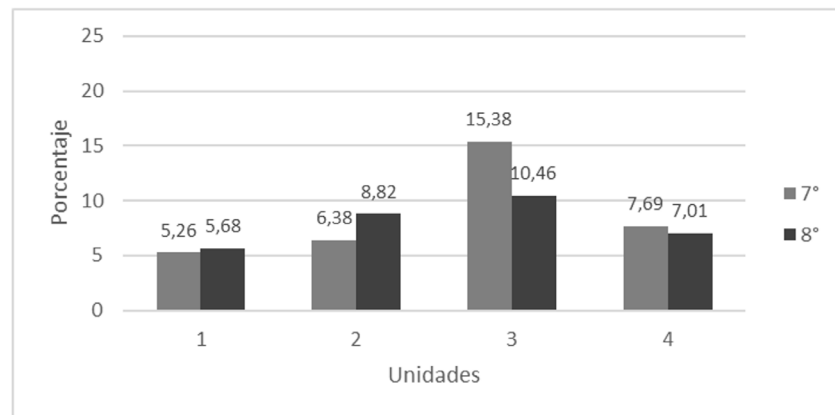


Figura 2. Porcentaje de indicadores de desempeño crear presentes en las actividades educativas, por unidades temáticas, en los textos de Ciencias Naturales analizados.

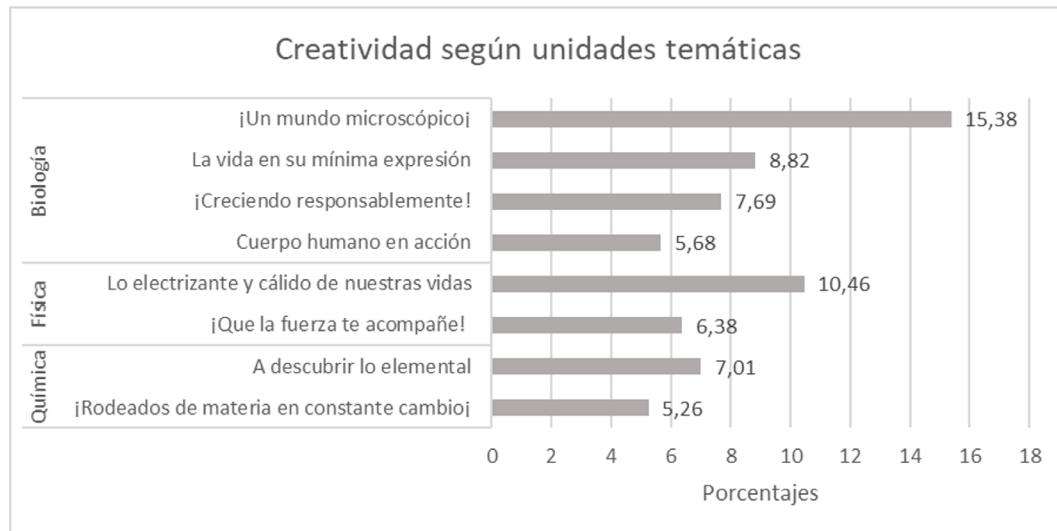


Figura 3. Porcentaje de indicadores de desempeño crear presentes en las actividades educativas, por unidades temáticas relacionadas con Biología, Física y Química.

Indicadores del desempeño de la habilidad cognitiva crear por unidades temáticas de Biología, Física y Química

La [Figura 3](#) muestra los porcentajes de las actividades educativas declaradas en los textos de séptimo y octavo año, por unidades temáticas, relacionadas con Biología, Química y Física. Los porcentajes dan cuenta que los indicadores de desempeño son más frecuentes en unidades relacionadas con la Biología (37,57%). Luego, las unidades vinculadas

con la Física (16,84%) y finalmente, aquellas unidades relacionadas con Química (12,27%).

Indicadores de desempeño de la habilidad cognitiva crear, según nivel educativo

Desagregados, como se observa en la [Figura 4](#), en los datos por nivel educativo, las cifras alcanzan a 8,83% en séptimo y 8,03% en octavo. Se observa un equilibrio, en términos porcentuales, entre séptimo y octavo en los indicadores de desempeño crear.

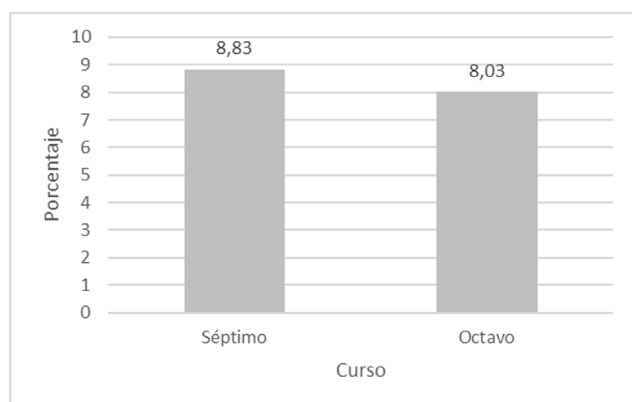


Figura 4. Porcentaje total de indicadores de desempeño de la habilidad cognitiva *crear*, según nivel educativo.

Ejemplos de actividades educativas con desempeño *crear*, registradas en los textos escolares de séptimo y octavo año básico de Ciencias Naturales

Se muestran ejemplos de actividades educativas que promueven la habilidad cognitiva *crear*, observadas en los textos de séptimo, expresadas en la mayoría de los casos como sub-habilidades,

como lo son: elaborar, diseñar, proponer, sugerir, entre otros (Tabla 4). Se observa, además, que en todas las unidades temáticas del texto, fue posible identificar desempeños creativos, aunque su frecuencia es baja y entre ellas están de preferencia, aquellas habilidades que promueven elaborar, diseñar y construir.

Se advierte en la Tabla 5, ejemplos de actividades educativas observadas en los textos escolares de octavo año, que movilizan la habilidad cognitiva *crear*, redactadas en la mayoría de los casos, como indicadores de este desempeño *crear*, como lo son: diseñar, elaborar, construir, proponer, etc. Se muestra también, que, en todas las unidades temáticas, fue posible constatar desempeños creativos, pero de baja frecuencia de aparición.

Discusión y conclusiones

Una primera lectura analítica de los resultados obtenidos revela una coincidencia con el estudio realizado por Godoy *et al.* (2018), acerca de las escasas posibilidades que tienen los estudiantes para desarrollar habilidades cognitivas asociadas

Tabla 5. Ejemplos de actividades educativas que muestran habilidades de desempeño *crear*, declaradas en los textos escolares de octavo año básico de Ciencias Naturales.

Unidad	Ejemplo de actividades
1	“Elabora un modelo que represente la circulación sanguínea” (p.41)
2	“Diseñen un experimento para comprobar una de las respuestas estudiadas en esta página” (p.86)
3	“Propongan un procedimiento para construir un generador eléctrico casero y expliquen cómo funcionaría” (p.120)
4	“Diseña y elabora un modelo de la estructura del átomo con material reciclable” (p.153)

Tabla 4. Ejemplos de actividades educativas que muestran habilidades de desempeño *crear*, declaradas en los textos escolares de séptimo año básico de Ciencias Naturales.

Unidad	Ejemplo de actividades
1	“Elabora un esquema que resuma lo aprendido sobre la clasificación de la materia” (p.15)
2	“Crea una situación en la que se evidencie el efecto de al menos tres fuerzas que actúan simultáneamente” (p.67)
3	“Construye modelos de un microorganismo y de un virus que te permita comparar cómo atacan las células al momento de la infección. Puedes consultar fuentes de información complementaria” (p.121)
4	“Elabora un cuadro que te permita identificar lo que sabías antes y lo que sabes ahora sobre los métodos de control de la natalidad” (p.174)

a la habilidad de *crear*. Estos autores señalan al conocimiento como la habilidad que se promueve en las aulas y se tiende a la memorización y reproducción de contenidos, dando muy pocas oportunidades a otras habilidades cognitivas superiores, como es el crear. Situación que explica la dificultad de los alumnos por transferir el conocimiento adquirido a otros contextos, ya sea fuera de la sala de clases o en situaciones cotidianas, que les permitan resolver o solucionar problemas; pues no han sido estimulados a generar ideas o soluciones, producir o proponer nuevas explicaciones. Tal vez, sea interesante de señalar que la comparación de los resultados del presente estudio con otra investigación sobre el aprendizaje de los estudiantes, busca ofrecer un elemento en común de ambos estudios, que es la dificultad de potenciar la habilidad creativa de los alumnos, ya sea por el tipo de docencia impartida o por las actividades de enseñanza involucrada, donde los textos escolares tienen un rol fundamental.

En consecuencia, la habilidad cognitiva crear es promovida muy escasamente en las actividades y materiales educativos utilizados en el aula, pues en los textos escolares consultados muestran que estas actividades promotoras de la creación tienen un bajo número de frecuencia, para generar oportunidades de un comportamiento creativo en estos alumnos. No se debe dejar de mencionar que las categorías mentales como: la reproducción, la conceptualización y la aplicación requieren menor esfuerzo mental por parte de los alumnos, por el contrario, aquellas habilidades cognitivas de mayor complejidad como son análisis, evaluación y creación en los estudiantes, además de demandar un mayor esfuerzo cognitivo en los alumnos, también ayudan a una mayor formación del docente para la adecuada realización de estas actividades de aprendizaje en la sala de clase. Tal vez, este análisis lleve a discutir la formación docente como un problema didáctico y curricular en el desarrollo de la creatividad de los aprendizajes científicos.

Se evidencia en la postura de [Anderson y Krathwohl \(2001\)](#) sobre una taxonomía del aprendizaje que, a mayor nivel de complejidad en las categorías, se requiere de una mayor participación del estudiante, mediante la utilización de herramientas mentales o materiales, consiguiendo alcanzar un procesamiento de la información más profunda y con reales implicancias personales para el alumno. Por lo tanto, esto es un desafío inconcluso en los textos escolares examinados y de la propia gestión del profesorado, que requiere ser discutido en los procesos de formación de profesores de ciencias ([Marzabal y Merino, 2021](#)).

Por otra parte, en el contexto de la investigación en educación científica en Chile, se reconoce la escasa importancia asignada al estudio de los textos escolares y su eventual consecuencia que tiene en el aprendizaje cognitivo de los alumnos. Así, por ejemplo, en un inventario de grupos de investigación sobre la enseñanza de las ciencias en Chile, no se identifica ningún grupo o autores dedicados al estudio de los textos escolares y particularmente en la mirada que propone el presente trabajo ([Marzabal y Merino, 2021](#)). Por lo cual, ha sido difícil discutir estos resultados con otras investigaciones similares.

Sin embargo, se destaca la importancia de promover la enseñanza de las ciencias y el mejoramiento de su aprendizaje en el sistema escolar, mediante diversas iniciativas, tales como: indagación, modelización, cambio conceptual, regulación y la metacognición algunas de las herramientas de apoyo didáctico del profesor de ciencias en sus diferentes niveles de actuación pedagógica.

Finalmente, se logró constatar que tanto en los textos escolares de séptimo año, como en octavo de Ciencias Naturales, no hay diferencias importantes entre los indicadores de desempeño de la habilidad crear por unidad temática analizada, ya sean en los contenidos de Biología, Química o Física. Aspectos que son discutibles cuando se busca desarrollar habilidades creativas para alcanzar una mejor comprensión del desarrollo científico y de

la investigación en las Ciencias Naturales. Situación desafiante e inconclusa para el desarrollo de la educación de las ciencias en Chile, en sus diferentes niveles de enseñanza.

Una vez expuestos los resultados y su respectiva discusión, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

Las dimensiones de la habilidad del proceso cognitivo crear, presentes en los textos escolares, se desarrollan en baja cantidad, lo que podría traer como consecuencia el retraso o ausencia en la adquisición de habilidades de orden superior que se requieren en los estudiantes, ya sea como la habilidad de responder adaptativamente a nuevas necesidades que surgen del entorno socio-cultural, donde los productos tecnológicos o la búsqueda de innovaciones es un imperativo del siglo XXI.

Una lectura cuantitativa de los resultados muestra que la mayor frecuencia de promoción de la habilidad crear se observa en los textos en sus primeros niveles de expresión, ya sea el elaborar, diseñar; en cambio, las habilidades superiores de la creatividad o que requiere de un mayor procesamiento de información, se evidencia en menores frecuencias, dando pocas oportunidades a generar y/o idear. En consecuencia, se concluye que a pesar de lo anterior, la promoción de la dimensión cognitiva *crear* es escasa, pues se reconoce una falta de actividades que movilicen pensamientos o acciones creativas.

De igual forma, la naturaleza de las actividades de aprendizaje contenidas en estos textos escolares de Ciencias Naturales, posee una distribución desigual de oportunidades de aprendizaje para ejercitar la habilidad de crear, pues el conocimiento resultante es de baja intensidad cognitiva, ya sea de memorización o de una simple transmisión de sus resultados. Las posibilidades que tienen estos estudiantes de desarrollar habilidades cognitivas superiores del nivel *crear* es limitada, no hay un conocimiento centrado en idear, producir, proponer y generar nuevas perspectivas y, por ende, ejercitar esta capacidad de crear algo nuevo. Por cierto, esto significa un desafío al realizar un examen de

la naturaleza del conocimiento científico que se encuentra en los textos escolares de ciencias y su impacto en la alfabetización científica.

Desde el punto de la calidad del aprendizaje, se reconoce que el desarrollo de las habilidades cognitivas son el mejor predictor del éxito educacional, particularmente, la habilidad *crear* (Frías-Guzmán *et al.*, 2017), pues su aplicación permite entender que esta capacidad facilita el aprendizaje, la aplicación de nuevos conocimientos como también en la resolución de problemas. El escaso número de actividades de aprendizaje en estos textos escolares que se vinculan con el crear, permite entender la dificultad de incentivar el estudio de las Ciencias Naturales, pues estos resultados de estudio, se pueden asociar a bajas capacidades cognitivas, donde predomina la reproducción y memorización de los contenidos científicos. Por cierto, estas son algunas de las cuestiones fundamentales en el aprendizaje de las ciencias.

En Chile, la vigencia y utilidad del texto escolar sigue siendo un asunto controvertido en la política pública educativa, pero su presencia es muy valorada por el profesorado, pues ayuda a diseñar y operacionalizar una estrategia didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Tal vez, ofrecer una capacitación académica del profesorado en la confección de textos escolares sea una herramienta que ayude a potenciar su pertinencia, relevancia y estimulación cognitiva en los alumnos.

En suma, a través de estas conclusiones se puede configurar una propuesta de una acción didáctica creativa, donde se involucran el pensamiento del profesor, los textos escolares como recursos de apoyo y los desafíos que plantea la alfabetización en ciencias para la enseñanza básica nacional. Todo lo cual debería ir modificando la práctica pedagógica del profesorado, así como sus actitudes frente al desarrollo de habilidades cognitivas, principalmente de la habilidad de crear, como herramienta para alcanzar una educación de calidad, o si se prefiere, afirmar que el desarrollo de la creatividad se encuentra en la frontera de la investigación científica actual.

Contribución de Autoría

Alejandro Villalobos-Clavería: Conceptualización, Metodología, Escritura - Borrador Original.

Alejandro Sepúlveda-Obreque: Investigación, Validación.

Danilo Díaz-Levicoy: Investigación, Escritura - Revisión y edición.

Margarita Opazo-Salvatierra: Escritura - Revisión y edición.

Referencias

- Anderson, W. L., Krathwohl, D. R. (2001). *Una taxonomía para el aprendizaje, enseñanza y evaluación: una revisión de la taxonomía de Bloom de objetivos educativos*. Allyn & Bacon.
- Campbell, E. (2020). *Texto del Estudiante de Ciencias Naturales 8° Básico*. SM.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71.
- De la Torre, S. (2003). *Dialogando con la creatividad. De la identificación a la creatividad paradójica*. Octaedro Ediciones.
- Elisondo, R. C. (2015). La creatividad como perspectiva educativa. Cinco ideas para pensar los contextos creativos de enseñanza y aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-23. <https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.20904>
- Eyzaguirre, B., Fontaine, L. (1997). *El futuro en riesgo: nuestros textos escolares*. Centro de Estudios Públicos.
- Frías-Guzmán, M., Haro-Águila, Y., Artiles-Olivera, I. (2017). Las habilidades cognitivas en el profesional de la Información desde la perspectiva de proyectos y asociaciones internacionales. *Investigación bibliotecológica*, 31(71), 201-218. <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.71.57816>
- Gardner, H., Komhaber, M., Wake, W. (1996). *Intelligence: Multiple Perspectives*. Harcourt Brace.
- Godoy, F., Varas, L., Martínez, M., Treviño, E., Meyer, A. (2018). Interacciones pedagógicas y percepción de los estudiantes en escuelas chilenas que mejoran una aproximación exploratoria. *Estudios Pedagógicos*, 42(3), 149-169. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000400008>
- Guilford, J. P. (1991). *Creatividad y educación*. Paidós.
- Hernández-Sampieri, R., Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- López, A. T., González, L. M. (2016). Taxonomías sobre creatividad. *Revista de Psicología*, 34(1), 147-183. <https://doi.org/10.18800/psico.201601.006>
- Marzabal, A., Merino, C. (2021). *Investigación en educación científica en Chile. ¿Dónde estamos y hacia dónde vamos?* Universidad Católica de Valparaíso.
- Méndez, M. A., Ghitis, T. (2015). La creatividad: un proceso cognitivo, pilar de la educación. *Estudios Pedagógicos*, 41(2), 143-155. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052015000200009>
- MINEDUC (2012). *Bases curriculares de Educación 7° básico a 2 medio*. Unidad de Currículum y Evaluación.
- MINEDUC (2015). *Bases curriculares de Educación 7° básico a 2 medio*. Unidad de Currículum y Evaluación.
- MINEDUC (2018). *Circular sobre textos escolares y útiles escolares*. Superintendencia de Educación.
- MINEDUC (2020). *Textos Escolares SIGE*. MINEDUC
- Minte, A., Sepúlveda, A. (2018). *Investigación cualitativa en Educación*. Universidad de Los Lagos.
- Monreal, C. A. (2000). *Qué es la creatividad*. Ediciones Biblioteca Nueva.
- Richardson, C., Mishra, P. (2018). Learning Environments that Support Student Creativity: Developing the SCALE. *Thinking Skills and Creativity*, 27, 45-54.
- Romero, C., Tobar, C., Muñoz, D. (2020). *Texto del estudiante de Ciencias Naturales 7° Básico*. SM.
- Santaella, M. (2006). La evaluación de la creatividad. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 7(2), 89-106.
- Skopnik-Chicago, M., Bassaber, A., Lizana, P. (2020). Análisis de los textos escolares de Ciencias Naturales y Biología desde la perspectiva de la terminología anatómica internacional: Sistema Cardiovascular. *International Journal of Morphology*, 38(6), 1751-1759. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022020000601751>

Soaje de Elías, R., Orellana-García, P (2013). *Textos escolares y calidad educativa: estudio de la calidad de los textos escolares de lenguaje y comunicación e historia, geografía y ciencias sociales entregados por el MINE-DUC en el período 2000-2010*. Editorial Universitaria.

Solar, M. I. (1999). *Creatividad en la educación. Manuales de docencia*. Universidad de Concepción.

Summo, V., Voisin, S., Téllez-Méndez, B. (2015). Creatividad: eje de la educación del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 7(18), 83-98.

Zapata, J. R. (2005). El profesor creador. En A. Lozano (Ed.), *El éxito en la enseñanza: aspectos didácticos de las facetas del profesor* (pp. 156-178). Trillas.

