

[Cierre de edición el 30 de agosto del 2026]

<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344><https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Promoviendo la enseñanza de la biodiversidad a través de una guía didáctica sobre una especie endémica: El carpintero negro (*Campephilus magellanicus*)

Promoting Biodiversity Education Through an Educational Guide on an Endemic Species: The Magellanic Woodpecker (Campephilus magellanicus)

Promovendo o ensino da biodiversidade por meio de um guia didático sobre uma espécie endêmica: O pica-pau-gigante (Campephilus magellanicus)

Javiera Carrasco-Rojas

Universidad Católica del Maule

 <https://ror.org/04vdpck27>

Laboratorio de Ecología y Bioacústica
Talca, Chile

Javieracarrascorojas@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0002-5280-4046>

Marta Fuentealba-Cruz

Universidad Católica del Maule

 <https://ror.org/04vdpck27>

Laboratorio de Ecología y Bioacústica
Talca, Chile

mfuentea@ucm.cl

 <https://orcid.org/0000-0003-2135-6869>

Felipe Nicolás Moreno-Gómez

Universidad Católica del Maule

 <https://ror.org/04vdpck27>

Laboratorio de Ecología y Bioacústica
Talca, Chile

f.n.moreno.gomez@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-5715-309X>



Recibido • Received • Recebido: 15 / 06 / 2025

Corregido • Revised • Revisado: 29 / 08 / 2026

Aceptado • Accepted • Aprovado: 30 / 08 / 2026

Resumen

Introducción. La educación ambiental en Chile se ha incluido dentro de la educación formal mediante propuestas como la innovación curricular del 2019, donde la contextualización curricular permite la inclusión de guías didácticas. En la Región del Maule, se planteó el desarrollo de una guía sobre biodiversidad centrada en el carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), una especie endémica de Chile y Argentina, con problemas de conservación y que se considera una especie paraguas. **Objetivo.** Evaluar cambios en los conocimientos sobre biodiversidad del estudiantado gracias a la aplicación de una guía didáctica enfocada en el carpintero negro. **Metodología.** Se realizó un estudio cuantitativo



<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

cuasi experimental mediante una intervención didáctica. Mediante un pre y post-test se evaluó el impacto de la guía didáctica en los procesos de aprendizaje de estudiantes pertenecientes a tres cursos de tercer año medio de dos colegios de la región, uno de formación científico humanista (CH) y otro técnico profesional (TP), en donde el aprendizaje fue caracterizado mediante conceptualización breve (*one minute paper*). Se realizó un análisis cuantitativo de datos textuales en R. **Resultados.** Se observa que el establecimiento con formación CH presenta una mayor frecuencia de conceptos en ambos momentos de la intervención en comparación con los cursos del establecimiento con formación TP. No obstante, dentro del establecimiento con formación TP se observan tendencias diferentes entre ambos cursos. **Conclusión.** El uso de la guía didáctica genera cambios en los conocimientos del estudiantado, y demuestra ser un elemento que contribuye al aprendizaje sobre temáticas medioambientales.

Palabras claves: Educación ambiental; servicios ecosistémicos; especies paraguas; bioacústica; guía didáctica; biodiversidad; enseñanza.

ODS: ODS 4; educación de calidad; educación para la sustentabilidad; ODS 15; vida de ecosistemas terrestres; conservación de aves.

Abstract

Introduction. Environmental education in Chile has been integrated into formal education through initiatives such as the 2019 curricular innovation, where curricular contextualization allows for the inclusion of instructional guides. In the Maule Region, a project was proposed to develop a biodiversity guide centered on the Magellanic woodpecker (*Campephilus magellanicus*); this species is endemic to Chile and Argentina, faces conservation challenges, and is considered an “umbrella species.” **Objective.** To evaluate changes in students’ biodiversity knowledge resulting from the use of an instructional guide focused on the Magellanic woodpecker. **Methodology.** A quasi-experimental quantitative study was conducted involving an instructional intervention. Pre- and post-tests were used to assess the guide’s impact on the learning processes of students from three classes—spanning the third year of secondary education—at two regional schools: one with an academic/humanities-science (CH) curriculum and the other with a technical-vocational (TP) curriculum. Learning outcomes were characterized using a brief conceptualization exercise (the “one-minute paper” method), and a quantitative analysis of the textual data was performed using R. **Results.** The school with the academic (CH) curriculum showed a higher frequency of concepts at both stages of the intervention compared to the classes from the technical-vocational (TP) school. However, differing trends were observed between the two classes within the technical-vocational school. **Conclusion.** The use of the instructional guide leads to changes in students’ knowledge, demonstrating its value as a tool that contributes to learning about environmental topics.

Keywords: Environmental education; ecosystem services; umbrella species; bioacoustics; teaching guide; biodiversity; teaching.

SDG: SDG 4; quality education; education for sustainability; SDG 15; life on land; bird conservation.

Resumo

Introdução. A educação ambiental no Chile foi integrada à educação formal por meio de iniciativas como a inovação curricular de 2019, na qual a contextualização do currículo permite a inclusão de guias didáticos. Na Região de Maule, propôs-se o desenvolvimento de um guia sobre biodiversidade focado no pica-pau-gigante (*Campephilus magellanicus*), uma espécie endêmica do Chile e da Argentina que enfrenta problemas de conservação e é considerada uma espécie-guarda-chuva. **Objetivo.** Avaliar mudanças nos conhecimentos dos estudantes sobre biodiversidade decorrentes da aplicação de um guia didático focado no pica-pau-gigante. **Metodologia.** Realizou-se um estudo

quantitativo quase experimental por meio de uma intervenção didática. Utilizando pré e pós-testes, avaliou-se o impacto do guia didático nos processos de aprendizagem de alunos de três turmas do terceiro ano do ensino médio de duas escolas da região — uma de formação científico-humanista (CH) e outra técnico-profissional (TP) —, sendo a aprendizagem caracterizada por meio de uma breve conceituação (*one minute paper*). Realizou-se uma análise quantitativa de dados textuais no software R. **Resultados.** Observa-se que a escola com formação CH apresenta uma maior frequência de conceitos em ambos os momentos da intervenção, em comparação com as turmas da escola com formação TP. No entanto, dentro da escola com formação TP, observam-se tendências diferentes entre as duas turmas. **Conclusão.** O uso do guia didático gera mudanças nos conhecimentos dos estudantes, demonstrando ser um elemento que contribui para a aprendizagem sobre temas ambientais.

Palavras-chave: Educação ambiental; serviços ecossistêmicos; espécies-guarda-chuva; bioacústica; guia didático; biodiversidade; ensino.

ODS: ODS 4; educação de qualidade; educação para a sustentabilidade; ODS 15; proteger a vida terrestre; conservação de aves.

Introducción

Ante la actual crisis asociada al cambio global, en donde factores antrópicos amenazan a la biodiversidad y a los sistemas socioeconómicos ([Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services \[IPBES\], 2019](#)), la educación ambiental se constituye como un medio efectivo para concientizar sobre la conservación del medioambiente y mejorar la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras ([Tripathy et al, 2024](#)). La educación ambiental (EA) se define como un proceso interdisciplinario que concientiza a la población sobre el impacto que ejercen los seres humanos sobre los ecosistemas, donde además se promueven valores, habilidades y actitudes necesarias para una relación adecuada con el entorno natural ([Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994](#)).

Con base en lo anterior, durante el año 2019, el Ministerio de Educación de Chile establece cambios en el currículo para los dos años terminales del ciclo escolar ([Ministerio de Educación \[MINEDUC\], 2019](#)). En estas nuevas bases curriculares se crea la asignatura Ciencias para la Ciudadanía, en la que se abordan temáticas ambientales desde la perspectiva ciudadana ([MINEDUC, 2019](#)), incorporando además problemáticas sociocríticas promoviendo la responsabilidad personal y colectiva. Esto permite a la ciudadanía apreciar la biodiversidad tanto por su valor intrínseco como por su valor instrumental, el cual considera el beneficio y bienestar humano ([Himes et al., 2024; Martín-López et al., 2012](#)). En este sentido, resulta fundamental el reconocimiento de los servicios ecosistémicos, los cuales dan cuenta de los beneficios que los ecosistemas proveen a la humanidad y que se agrupan en servicios de provisión, regulación, culturales y de soporte ([Himes et al., 2024](#)).

Uno de los pilares de esta propuesta es la contextualización curricular, principio integrador para la reactivación educativa posterior a la pandemia de COVID-19. La contextualización permite adaptar el currículo a los entornos en los que se aplica, propiciando una relación entre el contenido y su ambiente sociocultural ([MINEDUC, 2023](#)), situando al estudiantado en su cotidianeidad y reduciendo la fragmentación de la enseñanza ([Zúñiga-Meléndez et al., 2020](#)).



<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

En Chile, los últimos dos años de la educación media se organizan en torno a dos modalidades: 1) la educación científico-humanista (CH) que se caracteriza por su orientación académica general, y 2) una perspectiva técnico-profesional (TP), que entrega formación por especialidades al estudiantado. Ambas modalidades deben asegurar la formación general con los contenidos mínimos obligatorios, independiente de la elección del estudiantado por una modalidad u otra (Orrego Tapia, 2021). Sin embargo, debido a que presentan orientaciones formativas diferenciadas, el estudiantado desarrolla habilidades y adquiere conocimientos según los planes educativos de cada una. Por ello, es esperable que existan diferencias en las competencias y contenidos adquiridos entre ambas modalidades. Estas diferencias pueden traducirse en brechas formativas que, a su vez, podrían incidir en las oportunidades de acceso a la educación superior (Farías & Carrasco, 2012). En este sentido, Farías y Carrasco (2012) analizan las diferencias en el rendimiento académico entre estudiantes de educación TP y CH en Chile, detectando que los estudiantes TP presentan, en promedio, un rendimiento 0,28 desviaciones estándar menor que sus pares de educación CH. Al respecto, Sepúlveda (2024) en un estudio sobre decisiones vocacionales tempranas de estudiantes de TP concluye que este proceso, en la mayoría de los casos, está condicionado por un modelo institucional que ofrece pocas alternativas de elección al estudiantado joven.

En este contexto, resulta necesario promover de manera permanente la elaboración de material didáctico contextualizado sobre ecosistemas y biodiversidad que responda a las características y necesidades de cada localidad, y que contribuya al adecuado desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en modalidades CH como TP. Las guías didácticas son instrumentos que orientan al estudiantado mediante estrategias didácticas que simulan la presencia del profesorado, y fomentan posibilidades de comprensión y autoaprendizaje (Pino Torrens & Urias Arboláez, 2020). Las guías consideran un elemento que vincula al alumnado con sus procesos cognitivos y el material didáctico, incorporando medios como materiales impresos, TV, videos, software y otros recursos, para que el aprendizaje pueda ser autónomo durante el estudio de un contenido complejo (Pino Torrens & Urias Arboláez, 2020). Actualmente, la incorporación de las tecnologías digitales a la educación permite complementar, enriquecer y transformar la educación facilitando la adquisición del conocimiento para el desarrollo de la sociedad. Por ejemplo, en Chile se han realizado investigaciones que evaluaron cambios en el conocimiento y la valoración de la biodiversidad mediante intervenciones con herramientas didácticas sobre abejas (Monzón et al., 2020) y aves (Carrasco-Rojas et al., 2026).

El desarrollo de guías contextualizadas a través de ejemplos relacionados con el entorno del estudiantado permite una mayor internalización sobre la importancia de la biodiversidad, en donde las aves corresponden a componentes con los que las personas interactúan comúnmente (Gaston, 2022). En este sentido, se propone desde un contexto local en la Región del Maule, Chile, relevar la importancia del carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), el carpintero de mayor tamaño de América del Sur. Es una especie endémica de los bosques templados de Chile y Argentina, y que se encuentra con problemas de conservación (Ojeda et al., 2011). La causa de disminución en las poblaciones de esta ave se atribuye a la eliminación del bosque nativo,

incendios forestales, caza y amenazas naturales, como la depredación de otras especies de aves como Aguilucho (*Buteo polysoma*), Peuco (*Parabuteo unicinctus*) y Chuncho (*Glaucidium nanum*), entre otras especies (Saavedra et al., 2011). Desde un punto de vista ecológico, este taxon es considerado una especie paraguas, ya que requiere de grandes extensiones de territorio para su conservación, lo que permite la protección de otras especies que habitan dicho ecosistema, v.g., monito del monte (*Dromiciops* spp), cachaña (*Enicognathus ferrugineus*), concón (*Strix rufipes*), entre otras (Arango et al., 2007). Además, debido a que su ocurrencia depende de la calidad de hábitat, es una especie indicadora del estado de conservación de los ecosistemas de bosque (Espinosa et al., 2016). También se considera que es un ingeniero ecosistémico, ya que las cavidades que construye en los árboles con fines reproductivos son utilizadas posteriormente por otras aves y mamíferos pequeños (Ojeda et al., 2011). Se alimenta de insectos y larvas que habitan la madera de árboles vivos y muertos de *Nothofagus* spp, con lo cual controla la población de insectos. Ocasionalmente consume frutos y puede ejercer un rol polinizador (Saavedra et al., 2011). Con base en estos antecedentes, se considera una especie clave para la provisión de servicios ecosistémicos, debido a los diversos roles que tiene dentro de los bosques, como el control de plagas, polinización, formación del suelo, captación de carbono, entre otros (Himes et al., 2024). En cuanto a su comportamiento acústico, emite un sonido característico similar a una carcajada para llamar a su pareja, para anunciarse y también al llegar a un lugar (Saavedra et al., 2011). Asimismo, realiza un golpeteo con su pico sobre la madera, en búsqueda de alimento y para excavar cavidades. Además, efectúa un golpeteo doble que utiliza para comunicarse a largas distancias y defender su territorio (Ojeda et al., 2011; Saavedra et al., 2011).

Considerando la información entregada en los párrafos anteriores, en este estudio se plantea diseñar una guía didáctica, enfocada en el carpintero negro, que permita abordar conceptos sobre biodiversidad, y que pueda ser aplicada en la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía en establecimientos CH y TP. Además se plantea evaluar cambios en los conocimientos sobre biodiversidad del estudiantado gracias a la aplicación de la guía. Se espera que el uso de la guía contribuya a fomentar el conocimiento de la biodiversidad.

Metodología

Diseño guía

Durante el año 2021, se realizó una revisión no exhaustiva de guías publicadas para establecer actividades y metodologías que contribuyen a la creación de un instrumento que cuente con diferentes recursos, sean materiales o virtuales para el aprendizaje de la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Esta búsqueda se enfocó principalmente en conocer el material disponible en educación medioambiental en países hispanohablantes. Para poder seleccionar las guías se utilizaron las siguientes palabras clave: conservación, biodiversidad, ecosistemas, especies paraguas y especies endémicas. Los textos seleccionados se resumen en la [Tabla 1](#).

<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Tabla 1: Revisión bibliográfica de guías de aprendizaje sobre biodiversidad y ecosistemas.

Autores	Título	Descripción
Unesco (2017)	<i>Kit pedagógico sobre biodiversidad Vol.1</i>	Tiene como objetivo explicitar que la biodiversidad es la esencia de la vida. Propone un método práctico para ayudar al estudiantado y al profesorado de secundaria a entender las múltiples dimensiones y los complejos procesos relacionados con la biodiversidad, gracias a su propuesta de aprendizaje e innovadoras actividades prácticas. Presenta además la situación actual de la biodiversidad, y explica cómo esta se ve afectada por algunos comportamientos, actitudes y formas de consumo (Unesco, 2017).
(Martín-López et al., 2012).	<i>Ciencias de la sostenibilidad. Guía docente</i>	Constituye un referente importante para construir un lenguaje común entre personas profesionales, técnicas y académicas interesadas en consolidar un enfoque de trabajo alrededor de los sistemas socio-ecológicos como escenarios de gestión de biodiversidad, y también para quienes se plantean divulgar, debatir y poner a circular este tipo de aproximaciones teóricas entre un número cada vez mayor de personas reconocidas socialmente como gestoras de la biodiversidad y el territorio (Martín-López et al., 2012).
Europa Press (2018)	<i>LIFE+ Desmanía, un proyecto para la conservación y recuperación del desmán ibérico y su hábitat en Extremadura y Castilla y León</i>	Busca que el estudiantado de secundaria tenga una visión global de la importancia de la conservación de esta especie y de su hábitat, el respeto por nuestro medio natural, cuidado y defensa de la biodiversidad de los bienes que nos ofrece como patrimonio universal. Además, se pretende implicar y concienciar a la sociedad del importante papel que desempeña en el uso y desarrollo responsable de los hábitats naturales. Para ello, resulta imprescindible realizar acciones de educación ambiental desde la infancia y acercar a las aulas el patrimonio de nuestra biodiversidad y cómo cuidarla (Europa Press, 2018).
Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2018)	<i>Guía de apoyo docente en biodiversidad</i>	Esta guía, desarrollada por el Ministerio del Medio Ambiente, tiene como propósito que, mediante el conocimiento y la valoración del entorno, el personal docente aproxime al estudiantado y a miembros de la comunidad educativa al conocimiento de las especies, los ecosistemas y los paisajes, así como su apreciación. Busca, además, promover el reconocimiento no solo de los destinos turísticos que son emblema de nuestra naturaleza, sino también del territorio en el que vivimos y del que formamos parte. De esta manera, se pretende superar la concepción de la biodiversidad como un recurso y comprenderla como un elemento fundamental para nuestra existencia, que debemos conocer, cuidar y respetar (MMA, 2018).
Borbar Yáñez (2018)	<i>Desarrollo de una guía para el aprendizaje de los servicios ecosistémicos en la educación media</i>	Este material está enfocado en el aprendizaje de los servicios ecosistémicos, para fortalecer la educación ambiental en la enseñanza media. Se espera incentivar la reconexión del ser humano con la naturaleza, y contribuir a instaurar una nueva forma de ver la vida, que vaya camino a la sostenibilidad (Borbar Yáñez, 2018).
Parque Katalapi (2021)	<i>Un año con el monito del Monte 7 estaciones.</i>	Este material educativo cuenta con 1 video con 7 estaciones, y luego un video interactivo con preguntas del proyecto FPA del Ministerio del Medio Ambiente Theümülh-Chumaiwen, Un fósil viviente en vías de extinción. Este apunta a la valorización de la cosmovisión mapuche con el diseño de un programa educativo con enfoque intercultural, centrado en el monito del monte, marsupial presente en el Santuario de la Naturaleza Parque Katalapi. (Parque Katalapi, 2021, párr. 1)

Nota: Elaboración propia.

Las actividades propuestas y los contenidos que se abordan en la guía están enfocados en estudiantes de tercer y cuarto medio de todos los establecimientos educacionales. La guía se encuentra disponible en el repositorio Zenodo y puede ser descargada con el siguiente enlace: <https://zenodo.org/records/7763810>.

<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

La guía puede ser resuelta en el mismo documento o de manera virtual a través de un enlace o código QR que es escaneado por el estudiantado a través de un *smartphone*. En enlace dirige a la plataforma Mentimeter (www.mentimeter.com), una herramienta en línea que permite al estudiantado responder preguntas, generar nubes de palabras, encuestas, concursos, entre otros. La guía contiene diversas actividades para contextualizar al estudiantado a través de preguntas abiertas y evaluaciones formativas intermedias y de retroalimentación, así como también para conocer percepciones y valoraciones del estudiantado a través de una categorización de conceptos. Incluye actividades de reflexión respecto de los roles de las especies en los ecosistemas. También incluye enlaces de interés que dirigen hacia fuentes de información complementaria relacionada con ecosistemas y biodiversidad.

Figura 1: Ejemplo contenido Guía didáctica. A) Pregunta abierta sobre conceptos de relevantes. B) Descripción general del carpintero negro. C) Representación gráfica vocalización. D) Actividad de retroalimentación formativa

¿Qué conceptos relacionas a ecosistemas y biodiversidad?

Puedes responder esta pregunta en el espacio designado aquí, de manera digital con el código QR o con el siguiente enlace <https://www.menti.com/2k7s716as>.



Carpintero negro

Campephilus magellanicus
(King, 1828)

Otros nombres: Carpintero Grande, Carpintero Gigante, Gallo del monte.

Nombre en Mapudungun: Reré

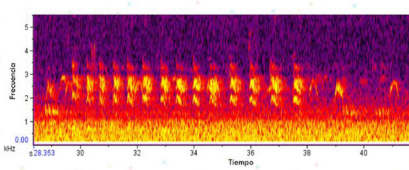
Nombre en Yagán: Lana

Es el carpintero más grande Chile, tiene un tamaño aproximado de 38-45 cm y un peso promedio de 320 g. Además, cuenta con un marcado dimorfismo sexual, es decir cuando existen diferencias físicas notorias entre ambos sexos, donde el macho se caracteriza por presentar una cabeza roja, con una cresta corta y puntilegada. La hembra en cambio tiene la cara roja y la cabeza negra con una cresta larga y rizada [8].



¿Cómo podemos ver el sonido que emiten?

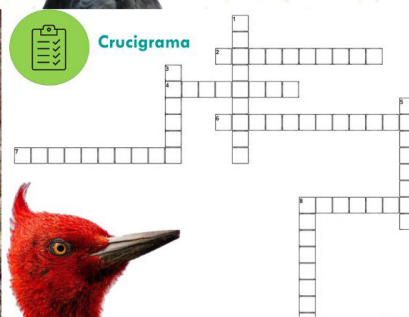
Los espectrogramas son representaciones gráficas que nos permiten ver el sonido, donde se aprecia la variación de la amplitud y la frecuencia (Hz) de un sonido a través del tiempo (s).



La **frecuencia**, indica el número de ciclos por segundos. En términos prácticos, mientras menor sea el valor de esta, más grave es el sonido, y si la frecuencia es mayor, el sonido será más agudo.

La **amplitud**, se relaciona con qué tan fuerte o despacio se aprecia el sonido, puede ser representada mediante un gradiente de colores, donde el color que más se diferencia implica una amplitud mayor [20].

Crucigrama



Horizontales

- Indica el número de ciclos por segundos.
- Es que tan fuerte o despacio suena.
- Variedad y variabilidad de organismos vivos que habitan los ecosistemas terrestres, así como las relaciones ecológicas que se establecen entre ellos; comprendiendo la diversidad dentro de una esp.
- Concepto científico integrado por una comunidad de organismos pertenecientes a distintas especies y el entorno físico y químico en el que dichos seres interactúan y evolucionan.
- Especies invasoras que han sido introducidas por el ser humano, intencional o accidentalmente, en lugares que no corresponden a su distribución natural original.

Verticales

- Contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano.
- Son especies originarias del lugar donde habitan, producto de procesos naturales sin intervención del ser humano.
- Especies que requieren de grandes áreas para poder ser conservadas, por lo que su conservación favorece simultáneamente a otros aspectos en ese mismo territorio.
- Especies que solamente habitan un determinado territorio, ya sea un continente, un país, una región política o biogeográfica, una isla o cualquier zona en particular.

Para responder esta pregunta puedes hacerlo aquí o de manera digital con el código QR.



Nota: Elaboración propia.



<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Evaluación de cambios en conceptos sobre biodiversidad

En el contexto de la pandemia de COVID-19, durante el año 2021 se realizó un estudio cuantitativo cuasi experimental mediante una intervención didáctica enfocada en evaluar cambios en los conceptos sobre biodiversidad del estudiantado gracias a la aplicación de la guía educativa. El muestreo fue por conveniencia, i.e., no probabilístico, ya que solo se consideró que las personas participantes fuesen estudiantes regulares del curso ya formado (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018). La realización de este estudio fue autorizada por la Dirección de cada establecimiento educacional. La totalidad del estudiantado participante suscribió voluntariamente un asentimiento informado. Además, sus apoderados firmaron un consentimiento informado autorizando su participación en el estudio.

La intervención se llevó a cabo de manera presencial en 3 cursos diferentes tercer año de enseñanza media, pertenecientes a dos centros educacionales en distintas localidades urbanas de la Región del Maule. Dos cursos, 3D y 3E, formaban parte de un establecimiento con currículo técnico profesional ubicado en la comuna de San Clemente. El otro curso, 3A, pertenecía a un establecimiento de formación científico-humanista ubicado en la comuna de Curicó. El primero de los establecimientos correspondía a una dependencia municipal, mientras que el segundo era particular subvencionado. Entre los criterios de inclusión de los participantes se consideró que estos fueran estudiantes regulares de tercero de enseñanza media, que cursaran la asignatura Ciencias para la Ciudadanía y que se encontraran presentes al momento de la implementación de la intervención. Este último criterio se estableció en consideración a las restricciones de aforo vigentes en los establecimientos educacionales como consecuencia de las medidas sanitarias implementadas durante la pandemia de COVID-19.

Esta actividad tuvo una duración aproximada de 60 minutos, en la cual antes y después de la clase se realizó una pregunta para medir conocimientos, específicamente, la pregunta fue la siguiente: ¿Qué conceptos asocias a biodiversidad y ecosistemas? Las respuestas fueron obtenidas mediante la técnica de conceptualización breve *one minute paper* (Maldonado-Fuentes, 2020; Stead, 2005), donde en 60 segundos, utilizando sus *smartphones* y mediante cuestionario online y código QR, el estudiantado respondió de forma anónima hasta 10 conceptos relacionados a la pregunta planteada. El estudiantado del establecimiento con formación TP respondieron individualmente. En el caso del establecimiento con formación CH, se organizaron grupos debido a que algunas personas estudiantes no contaban con *smartphone* propio. Mientras que en el caso del 3D y 3E, se obtuvieron 8 y 10 respuestas, respectivamente, en el caso del 3A se obtuvieron 10 respuestas. No se efectuó un análisis comparativo entre los cursos, debido a que dicha comparación no se encontraba contemplada dentro del objetivo del estudio y a las limitaciones asociadas a la obtención de las respuestas.

Análisis de datos

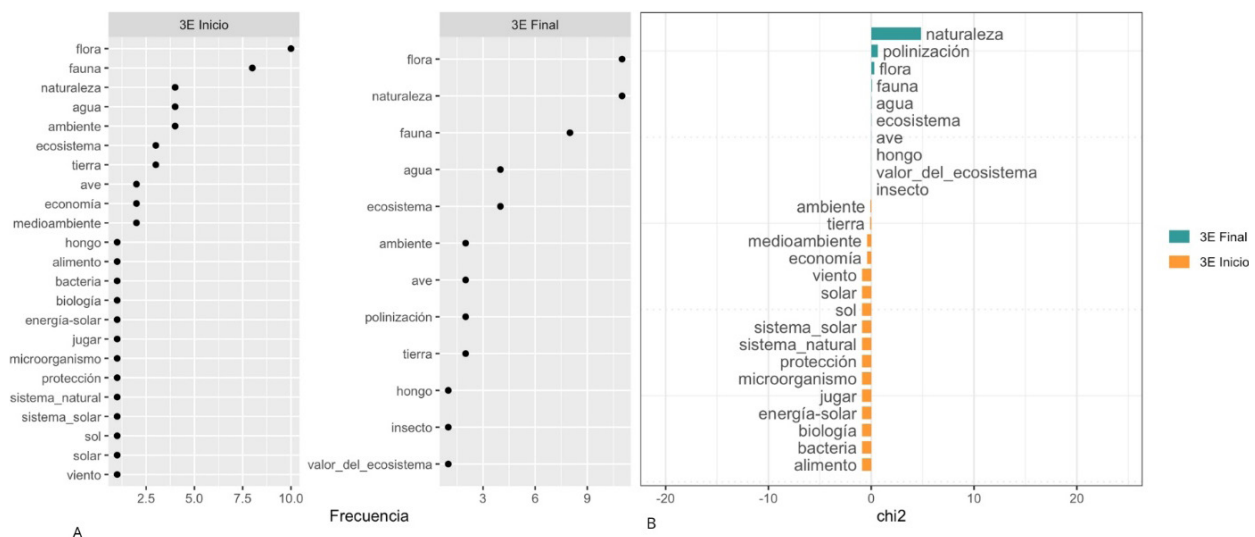
Previo al análisis, se revisaron los conceptos y se estandarizaron a palabras singulares para unificar categorías. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante la librería de R (R Core Team, 2020)

quanteda (Benoit et al., 2018), la que está orientada al análisis cuantitativo de datos textuales. Para el análisis se realizaron 1) gráficos de frecuencia de palabras, (2) cálculo de diversidad léxica mediante *Type-Token Ratio* (TTR), y (3) *Keyness*, un análisis que permite evaluar el cambio en la frecuencia de palabras entre un grupo objetivo y un grupo de referencia. En este último análisis se utilizó χ^2 (chi-cuadrado) como medida, donde valores positivos indican que el valor observado en el grupo objetivo (final de la intervención) es mayor que el esperado considerando un grupo de referencia (inicio de la intervención). Debido a que pueden existir diversos factores que expliquen diferencias entre cursos, se optó por analizar las comparaciones dentro de cada curso y no entre cursos.

Resultados

Ante la pregunta: ¿Qué conceptos asocia a biodiversidad y ecosistemas?, las respuestas del estudiantado del 3E, perteneciente al establecimiento TP, mostraron una mayor cantidad de conceptos al principio de la intervención que al final (Figura 2A). La diversidad léxica siguió la misma tendencia, mostrando en el inicio un valor de TTR igual a 0,418 y al final un valor igual a 0,245. El análisis de *keyness* (Figura 2B) indica que la palabra que más destaca en el final de la intervención es “naturaleza”, presentando un valor observado significativamente mayor al esperado ($\chi^2=4,836$, $p=0,028$). Algunos conceptos mencionados en el inicio no estaban relacionados directamente con la pregunta planteada, ya que aparecen palabras como “sistema solar” y “jugar”. Aparecieron palabras nuevas en el final que estaban directamente relacionadas con los contenidos de la guía didáctica, como es “valor del ecosistema”, “insectos” y “polinización”.

Figura 2: Frecuencia de palabras y *keyness* de las respuestas del estudiantado 3E. A) representa la frecuencia de los conceptos al inicio y al final. B) *Keyness* de conceptos al inicio (naranja) y al final (verde)



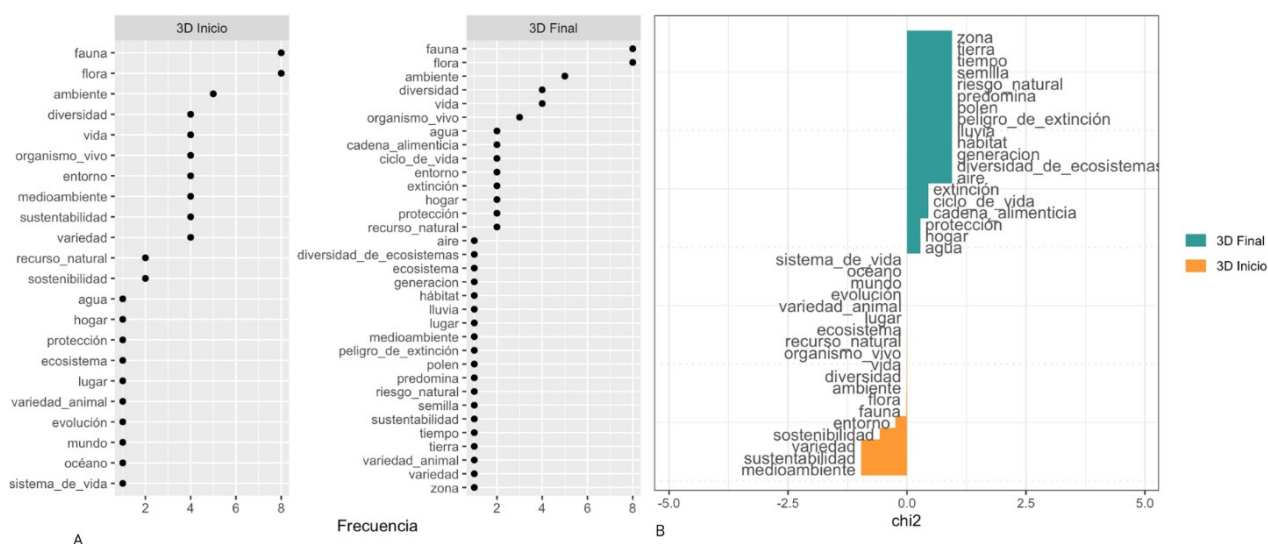
Nota: Elaboración propia.

<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

En el caso de las respuestas del estudiantado del 3D, también correspondiente al establecimiento TP, se puede observar un aumento en el número de conceptos en el final de la actividad (Figura 3A). La diversidad léxica sigue la misma tendencia, con un valor de TTR igual a 0,349 en el inicio y un valor igual a 0,492 en el final de la intervención. El análisis de *keyness* no indica la ocurrencia de palabras con frecuencias observadas mayores a lo esperado (Figura 3B). En ambos momentos se encuentran conceptos relacionados con la guía como “diversidad” y “medioambiente”.

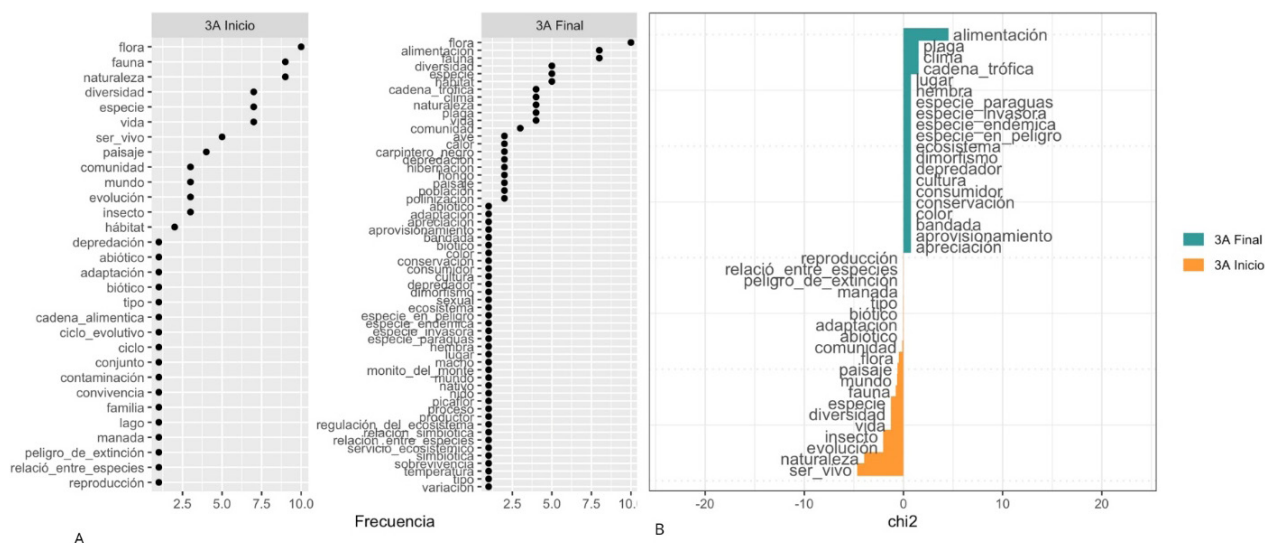
Figura 3: Frecuencia de palabras y *keyness* de las respuestas del estudiantado 3D. A) representa la frecuencia de los conceptos al inicio y al final. B) *Keyness* de conceptos al inicio (naranja) y al final (verde)



Nota: Elaboración propia.

Finalmente, las respuestas del 3A, correspondiente a CH, se observó un aumento en el número de conceptos al final de la intervención (Figura 4A). La diversidad léxica fue mayor en el final que en el inicio de la intervención, presentando valores de TTR iguales a 0,487 y 0,337, respectivamente. En cuanto al análisis de *keyness*, la palabra “alimentación” presentó una frecuencia significativamente mayor ($X^2=4,538$, $p=0,033$) a la esperada en la parte final de la intervención (Figura 4B). Si bien hubo conceptos que coincidieron entre el inicio y el final de la actividad, este grupo destaca por la apropiación de los contenidos, ya que la cantidad de conceptos que se encuentran relacionados con la guía son numerosos, donde incluso aparecen palabras que hacen particular a esta propuesta didáctica, como “carpintero negro”, “especie paraguas” y “servicios ecosistémicos”, entre otros conceptos relacionados con la guía y la intervención.

Figura 4: Frecuencia de palabras y *keyness* de las respuestas del estudiantado de 3A. En A) se representa la frecuencia de los conceptos en pre-test y post-test B) *Keyness* de conceptos al inicio (naranja) y al final (verde)



Nota: Elaboración propia.

En términos generales, se observa que el establecimiento con formación CH presenta una mayor frecuencia de conceptos en ambos momentos de la intervención en comparación con los cursos del establecimiento con formación TP. No obstante, dentro del establecimiento con formación TP se observan tendencias diferentes entre ambos cursos analizados.

Discusión

Debido a la amenaza que representa el cambio climático para la población mundial y para la biodiversidad, la educación ambiental se presenta como una de las acciones principales para concientizar a la ciudadanía sobre este problema (Tripathy et al., 2024). Asimismo, busca fomentar la responsabilidad colectiva a través de actitudes proambientales por parte de la ciudadanía mediante las habilidades del siglo XXI, en miras de formar ciudadanía con juicio crítico, asertividad, creatividad, participación y respeto de la diversidad y multiculturalidad, que contribuyan al desarrollo sostenible (MINEDUC, 2019; Tripathy et al., 2024).

En este contexto, es necesario integrar conocimientos sobre biodiversidad en las prácticas pedagógicas, promoviendo así una comprensión crítica y contextualizada del entorno natural. Incluir especies locales, como el carpintero negro, contribuye a la educación ambiental a través de actividades que permiten al estudiantado conocer sobre las especies, su rol en los ecosistemas y los servicios ecosistémicos que proveen (Tripathy et al., 2024).

<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

La guía didáctica propuesta ejemplifica un tipo de herramienta necesaria para la educación ambiental (Pino Torrens & Urias Arboláez, 2020), tiene como pilar la contextualización curricular dentro de los espacios formales, donde se permite tomar el currículo prescrito y dotarlo de sentido, enriquecerlo o complementarlo a partir de la territorialidad y cultura del estudiantado. La contextualización es un principio clave para lograr la pertinencia de los procesos formativos y el acceso al aprendizaje (MINEDUC, 2023). Además, el aprendizaje contextualizado fomenta la participación de estudiantes en actividades que les sean significativas y que se relacionen con sus intereses dentro y fuera del aula, propiciando la participación y mejorando el rendimiento académico (Kelly, 2022).

En esta propuesta didáctica se incluyen las TIC mediante el uso de códigos QR, *smartphones* dentro del aula y plataformas virtuales para las actividades propuestas, con el propósito de facilitar el acceso universal a la educación y reducir las diferencias en el aprendizaje, lo cual fomenta la creatividad y mejora la calidad y pertinencia del aprendizaje (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Unesco], 2023). No obstante, el uso de las TIC potencia el aprendizaje siempre y cuando su aplicación considere no solo los contenidos, sino que el equipamiento, la formación docente y la conexión a internet disponible en los establecimientos educacionales.

La técnica de conceptualización breve, *one minute paper*, constituye una herramienta pedagógica que permite diagnosticar los conocimientos previos y adquiridos por el estudiantado, así como identificar áreas que requieren un mayor reforzamiento conceptual (Maldonado-Fuentes, 2020). Esto promoverá un aprendizaje más activo, que es reconocido como la mejor práctica para la enseñanza efectiva, y una estrategia docente útil que mejora el desarrollo y adquisición de competencias (Stead, 2005).

Se puede apreciar en los análisis que existe una gran cantidad de conceptos, en cada uno de los cursos, que se repiten entre el inicio y el final de la intervención, lo que es coherente con una de las características de las ideas previas, la resistencia al cambio (Mahmud & Gutiérrez, 2010). No obstante, también se evidencia un cambio conceptual en el estudiantado de los tres cursos, puesto que sustituyeron conceptos como *jugar* y *sistema solar* por otros pertinentes a la guía como “ave” y “polinización”, los que tienen una estrecha relación con la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y las especies paraguas, generando en el estudiantado un aprendizaje donde adquieren ideas y conocimientos relevantes (Ausubel, 1963). Si bien en uno de los cursos pertenecientes al establecimiento TP se observó una disminución en el número de conceptos después de la intervención, esto puede ser atribuido a que en el inicio se mencionaron conceptos que no estaban directamente relacionados con la pregunta planteada. Es importante destacar que todos los grupos han internalizado los conceptos de la guía, donde el estudiantado del establecimiento TP muestran mayores similitudes entre ambos cursos estudiados en comparación con el CH. Esto puede deberse a diversos factores,

como las orientaciones curriculares que presenta cada uno, así como también a la dependencia administrativa de los establecimientos, el primero de carácter público y el segundo particular subvencionado, por lo que es esperable que existan ciertas diferencias entre ellos (Orrego Tapia, 2021). También se deben mencionar limitantes resultantes de la obtención de las respuestas debido a que no todo el estudiantado contaba con *smartphone* individual, lo cual no permitió realizar comparaciones directas entre los cursos estudiados. Ante esto, es necesario proponer futuros estudios con metodologías estandarizadas que involucren un mayor número de establecimientos educacionales e incluyan distintas variables, como el nivel socioeconómico, el nivel educativo de las personas progenitoras y la ruralidad, que permitan indagar sobre posibles diferencias entre los establecimientos TP y CH.

En este contexto, para mejorar la calidad y las condiciones de la educación, entendida como un bien social, se requiere avanzar hacia transformaciones en las prácticas y metodología pedagógicas, de modo que respondan de manera pertinente a las características, necesidades y contextos de la población estudiantil (Ovalle-Ramirez, 2019; Kelly, 2022). En la educación TP, este desafío adquiere especial relevancia, dado que su propósito formativo trasciende la preparación para el desempeño ocupacional (competencias propias de su especialidad) e involucra el desarrollo integral del estudiantado (competencias generales) (Ovalle-Ramirez, 2019). Desde esta perspectiva, la formación en TP debe contribuir no solo a la adquisición de conocimientos y habilidades vinculadas con el desempeño profesional, sino también al desarrollo de capacidades que permitan al estudiantado desenvolverse de manera crítica, reflexiva y responsable en los distintos ámbitos de la vida social (Carrillo & Jurado, 2017). En consecuencia, la incorporación de las competencias ciudadanas en el currículo de la Educación TP constituye un elemento relevante para favorecer una formación integral, orientada al ejercicio de una ciudadanía activa y al compromiso con los desafíos del desarrollo sostenible, de manera que favorece la adaptación y participación estudiantil en los contextos sociales y laborales en los que posteriormente se insertarán, considerando que estos espacios no solo demandan competencias técnicas, sino que también implican procesos permanentes de interacción social, colaboración, toma de decisiones y relación con el entorno (Carrillo & Jurado, 2017; Sepúlveda 2024; Sevilla et al., 2014). A partir de esta consideración, resulta pertinente continuar desarrollando propuestas como la guía presentada en el presente trabajo, aplicables a diversas áreas del ámbito educativo y, particularmente, en el currículo innovado de tercer y cuarto de la educación media de Chile (Orrego Tapia, 2021). Estas iniciativas pueden constituir herramientas didácticas pertinentes para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como favorecer el desarrollo de la conciencia ambiental del estudiantado, y promover una mayor comprensión de las problemáticas ambientales y de sus implicancias en el contexto actual.

<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Conclusión

La construcción de la guía se llevó a cabo mediante una búsqueda bibliográfica en donde se observó que existe una gran cantidad de elementos didácticos orientados en la enseñanza de la conservación, biodiversidad, ecosistemas y servicios ecosistémicos. No obstante, si bien existen ejemplos de guías contextualizadas, en general, no utilizan como modelo a especies paraguas y endémicas como el carpintero negro. La propuesta pedagógica fue efectiva en todos los grupos, lo que se demostró al establecer un cambio en los conceptos que expresó el estudiantado, pero más importante aún, fue posible constatar la capacidad de internalización de conceptos que son incluidos dentro de la guía, y que la utilización de este tipo de especies genera un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La guía propuesta entrega a estudiantes de la Región del Maule, Chile, una idea concreta respecto al rol que cumple una especie dentro del ecosistema del que forma parte. Otras especies que son consideradas especies paraguas en Chile como el guanaco (*Lama guanicoe*), el huemul (*Hippocamelus bisulcus*) y el puma (*Puma concolor*) podrían ser utilizadas para transferir este tipo de modelo de guía didáctica a otras zonas de la región.

Uno de los elementos que posee la guía que permite proponerla como una propuesta innovadora para la enseñanza de la biodiversidad es la implementación de códigos QR, herramienta que posibilita responder las preguntas de manera sincrónica o asincrónica. A su vez, la utilización de imágenes llamativas y conceptos bien definidos contribuye a que el estudiantado conozca y valore la biodiversidad.

Cabe destacar que el estudiantado participante, tanto de CH como de TP, demostró haber incorporado los conceptos abordados en la guía, lo que evidencia el potencial de este recurso como herramienta didáctica para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente, es importante destacar que la educación ambiental es la forma en que se pueden generar cambios en los paradigmas y concepciones previas del estudiantado, de modo que ellos internalicen y generen conciencia sobre las problemáticas actuales que afectan la conservación de la biodiversidad y de los beneficios directos e indirectos que provee.

Contribuciones

Las personas autoras declaran que han contribuido en los siguientes roles:

J. C. R.: Visualización; Redacción: revisión y edición; Escritura: Borrador original; Validación; Supervisión; Administración de proyecto; Adquisición de financiación (fondos); Recursos; Conceptualización; Metodología; Conducción de la investigación; Curación de datos; Análisis formal.

M. F. C.: Redacción: revisión y edición; Escritura: Borrador original; Supervisión; Adquisición de financiación (fondos); Recursos; Metodología; Análisis formal.

F. M. G.: Redacción: revisión y edición; Escritura: Borrador original; Supervisión; Adquisición de financiación (fondos); Recursos; Software; Metodología; Análisis formal.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses relacionado con la presente investigación.

Fuente de financiación

La investigación fue apoyada por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad Católica del Maule, UCM-IN-21208.

Datos y material complementario

Este artículo tiene disponible material complementario:

Preprint: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19665134>

Uso de Inteligencia Artificial

Las personas autoras no reportan uso de IA para la escritura del artículo o la elaboración de sus contenidos.

Agradecimientos

Los autores agradecen la Beca Doctoral otorgada por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad Católica del Maule, Chile. Además, los autores agradecen el apoyo Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad Católica del Maule, UCM-IN-21208 y UCM-IN- 21225

Referencias

- Arango, X., Rozzi, R., Massardo, F., Anderson, F. B., & Ibarra, T. (2007). Descubrimiento e implementación del pájaro carpintero gigante (*Campephilus magellanicus*) como especie carismática: Una aproximación biocultural para la conservación en la Reserva de Biósfera Cabo de Hornos. *Magallania* 35(2), 71-88. <http://doi.org/10.4067/S0718-22442007000200006>
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.
- Benoit, K., Watanabe, K., Wang, H., Nulty, P., Obeng, A., Müller, S., & Matsuo, A. (2018). quanteda: An R package for the quantitative analysis of textual data. *Journal of Open Source Software*, 3(30), 1-4. <https://doi.org/10.21105/joss.00774>



<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

- Borbar Yáñez, N. E. (2018). *Desarrollo de una guía para el aprendizaje de los servicios ecosistémicos en la educación media* [Memoria de Grado, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/152405?show=full>
- Carrasco-Rojas, J., Cabezas-Acevedo, J. B., Rodríguez-Iturra, R. A., Fuentealba-Cruz, M., & Moreno-Gómez, F. N. (2026). Voces de aves de Talca: Una aplicación que permite enseñar sobre biodiversidad local y sus sonidos. *Luna Azul*, (63), 35-58. <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/12310>
- Carrillo, O. & Jurado, P. (2017). La educación técnico profesional y las competencias para la ciudadanía. El caso de las comunas de la provincia de Concepción, Chile. *Calidad en la Educación*, (46), pp. 133-164. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652017000100133>
- Espinosa, A., Aravena, S., Sandoval, H., Ojeda, N., & Herrera, M. Á. (2016). Hábitat de alimentación del carpintero negro (*Campephilus magellanicus*) en ecosistemas forestales del parque nacional Nahuelbuta, región de La Araucanía, Chile. *Bosque (Valdivia)*, 37(2), 347-358. <http://doi.org/10.4067/S0717-92002016000200013>
- Europa Press. (2018). *LIFE+ Desmania, un proyecto para la conservación y recuperación del desmán ibérico y su hábitat en Extremadura y Castilla y León* [Video]. YouTube. <https://notebook.google.com/notebook/66f1e460-e644-43f4-af61-32f4c3aa579f>
- Farías, M. & Carrasco, R. (2012). Diferencias en resultados académicos entre educación técnico-profesional y humanista-científica en Chile. *Calidad en la Educación*, (36), 87-121. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652012000100003>
- Gaston, K. J. (2022). Birds and ecosystem services. *Current biology*, 32(20), R1163-R1166. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.07.053>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Himes, A., Muraca, B., Anderson, C. B., Athayde, S., Beery, T., Cantú-Fernández, M., González-Jiménez, D., Gould, R. K., Hejnowicz, A. P., Kenter, J., Lenzi, D., Murali, R., Pascual, U., Raymond, C., Ring, A., Russo, K., Samakov, A., Staålhammar, S., Thorén, H., & Zent, E. (2024). Why nature matters: A systematic review of intrinsic, instrumental, and relational values. *BioScience*, 74(1), 25-43. <https://doi.org/10.1093/biosci/biae024>
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. En S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio, H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneeth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. I.

J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, ... C. N. Zayas (Eds.), *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services* (pp. 1-60.. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>

Kelly, K. (2022). Contextualising curriculum for a multi-course classroom: A case study. *Curriculum and Teaching*, 37(2), 39-53. <https://doi.org/10.7459/ct/37.2.04>

Mahmud, C. & Gutiérrez, O. A. (2010). Estrategia de enseñanza basada en el cambio conceptual para la transformación de ideas previas en el aprendizaje de las ciencias. *Formación Universitaria*, 3(1), 11-20. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062010000100003>

Maldonado-Fuentes, A. C. (2020). Mi participación cuenta: Opiniones de estudiantes en formación inicial docente sobre el uso de one minute paper. *Espacios en blanco. Revista de Educación*, 1(30), 1-10. <https://ojs2.fch.unicen.edu.ar/ojs-3.1.0/index.php/espacios-en-blanco/article/view/469/410>

Martín-López, B., González, J. A., Vilardy, S. P., Montes, C., García-Llorente, M., Palomo, I., & Agudelo, M. (2012). *Ciencias de la sostenibilidad. Guía docente*. Universidad del Magdalena; Instituto Alexander von Humboldt; Universidad Autónoma de Madrid. https://www.researchgate.net/publication/260249307_Ciencias_de_la_Sostenibilidad_Guia_docente

Ministerio de Educación (MINEDUC). (2019). *Bases curriculares tercero y cuarto medio*. UCE. <https://es.scribd.com/document/439965955/BASES-CURRICULARES-3RO-Y-4TO-MEDIO-plan-comun-pdf>

Ministerio de Educación (MINEDUC). (2023). *Actualización de la priorización curricular para la reactivación integral de aprendizajes*. Orientaciones generales. Unidad de Curriculum y Evaluación. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/articles-331378_recurso_1.pdf

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2018). Guía de apoyo docente en biodiversidad. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/0c6b269f-0954-40a4-90ce-9f2a43d58a2c/content>

Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (1994, marzo 9). Ley 19.300. Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente. *Diario Oficial de la República de Chile*, núm. 34.810, pp. 03-10. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>

Monzón, V. H., Garrido, R., Araujo, R., & Fuentealba, M. (2020). Promoción del conocimiento y valoración de la apidofauna nativa a través de una app android, una experiencia didáctica. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(2), 381-395. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052020000200381&script=sci_arttext



<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

- Ojeda, V. S., Chazarreta, M. L., & Pozzi, C. M. (2011). El carpintero gigante: Especie clave del bosque andino patagónico. *Desde la Patagonia, difundiendo saberes*, 8(11), 8-17. <https://desdelapatagonia.uncoma.edu.ar/index.php/el-carpintero-gigante-especie-clave-del-bosque-andino-patagonico/>
- Orrego Tapia, V. (2021). Agenda institucional de la enseñanza media técnico-profesional en Chile, 2009-2018. *Revista Educación, Política y Sociedad*, 6(1), 123-148. <https://doi.org/10.15366/rep2021.6.1.005>
- Ovalle-Ramirez, C. (2019). Revisión de la literatura sobre formación técnico-profesional en la educación media (EMTP) y superior (ESTP) en Chile. *Revista INTEREDU*, 1(9), 7-34. <https://revistainteredu.ulagos.cl/article/view/2557>
- Parque Katalapi. (2021, febrero 15). *Un año con los monitos del monte 7 estaciones* [Video]. YouTube. Fundación Parque Katalapi. <https://www.parquekatalapi.cl/material-educativo-y-video-un-ano-con-el-monito-del-monte.html>
- Pino Torrens, R. E. & Urias Arboláez, G. de la C. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Scientific*, 5(18), 371-392. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing* [Software de computación]. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Saavedra, M., Ojeda, V., Soto, I., & Galaz, J. L. (2011). *Plan nacional de conservación del carpintero negro Campephilus magellanicus (King, 1828) en Chile*. (CONAF). https://www.researchgate.net/publication/303785723_PLAN_NACIONAL_DE_CONSERVACION_DEL_CARPINTERO_NEGRO_Campephilus_magellanicus_King_1828_EN_CHILE
- Sepúlveda, L. (2024). Decisiones vocacionales tempranas de estudiantes de educación secundaria técnico-profesional en Chile: Un estudio sobre sus aspiraciones. *Revista de Ciencias Sociales*, 37(54), 1-23. <https://doi.org/10.26489/rvs.v37i54.4>
- Sevilla, M. P. Farías, M., & M. Weintraub, M. (2014). Articulación de la educación técnico profesional: Una contribución para su comprensión y consideración desde la política pública. *Calidad en la Educación* (41), 83-117. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652014000200004>
- Stead, D. R. (2005). A review of the one-minute paper. *Active learning in Higher Education*, 6(2), 118-131. <https://doi.org/10.1177/1469787405054237>
- Tripathy, A. B., Swain, B. C., & Mishra, S. (2024). Environmental sustainability for a sustainable future and role of education (In climate change perspectives). *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(5), 13660-13665. <https://doi.org/10.53555/kuvey.v30i5.5952>

<https://doi.org/10.15359/ree.30-2.21344><https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2017). *Kit pedagógico sobre biodiversidad* (Vol 1). UNESCO.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2023). *Global education monitoring report. Technology in education: A tool on whose terms?* <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>

Zúñiga-Meléndez, A., Durán-Apuy, A., Chavarría-Vásquez, J., Gamboa-Araya, R., Carballo-Arce, A. F., Vargas-González, X., Campos-Quesada, N., Sevilla-Solano, C., & Torres-Salas, I. (2020). Diagnóstico de las necesidades de capacitación de docentes de biología, química, física y matemáticas, en áreas disciplinares, pedagógicas y uso de tecnologías para la promoción de habilidades de pensamiento científico. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1-29. <http://doi.org/10.15359/ree.24-3.23>

