

**Experiencias sobre creación de productos didácticos con apropiación social del
conocimiento para conocer el patrimonio natural de la zona central de Chile**

**Experiences on creating didactic products with social appropriation of knowledge
to know the natural heritage of central Chile**

**Experiências sobre criação de produtos didáticos com apropriação social do
conhecimento para conhecer o patrimônio natural da zona central do Chile**

Catalina Letelier¹

Diego Urbina-Miranda²

Resumen

El presente estudio muestra la experiencia de creación de tres libros didácticos (impreso/digital) sobre patrimonio natural de la zona central de Chile. Los productos creados abordan contenidos científicos enfocados en ecosistemas y biodiversidad con pertinencia local, en un lenguaje cercano y comprensible para niños, niñas y jóvenes. Además, incluyen una aplicación móvil que permite proyectar las ilustraciones en realidad aumentada (RA) y escuchar los textos en formato digital. En total se entregaron 8.000 libros de forma gratuita en 58 establecimientos educacionales y a 28 organizaciones comunitarias y públicas de las cuatro provincias de la Región del Maule, alcanzando una cobertura de 62.000 personas aproximadamente. Los libros son productos de divulgación científica que pueden ser utilizados por un amplio rango de personas y también en instancias de educación formal ya que complementan la enseñanza-aprendizaje de temáticas curriculares relacionadas a las ciencias naturales del Ministerio de Educación de Chile.

Palabras clave: Patrimonio natural, realidad aumentada (RA), educación formal, enseñanza-aprendizaje.

Abstract

The study shows the creation experience of three didactic books (printed/digital) on the natural heritage in central Chile. The products created approach scientific content

¹Universidad de Talca, Chile

² Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Chile.



focused on ecosystems and biodiversity with local relevance, in a language that is accessible and understandable to children and teenagers. In addition, they include a mobile application that allows you to project the illustrations in virtual reality (VR) and listen to the texts in digital format. A total of 8,000 books were delivered free of charge to 58 educational establishments and 28 community and public organizations in the four provinces of the Maule Region, reaching a coverage of approximately 62,000 persons. The books are popular science products that can be used by a wide range of people and informal education, as they complement the teaching-learning of curricular topics related to the natural sciences of the Chilean Ministry of Education.

Keywords: Natural heritage, VR, formal education, teaching-learning.

Resumo

Este estudo mostra a experiência de criação de três livros didáticos (impressos/digitais) sobre patrimônio natural na zona central do Chile. Os produtos criados abordam conteúdos científicos focados em ecossistemas e biodiversidade com relevância local, em uma linguagem próxima e compreensível para crianças e jovens. Além disso, incluem um aplicativo móvel que permite projetar as ilustrações em realidade aumentada e ouvir os textos em formato digital. No total, 8.000 livros foram entregues gratuitamente a 58 estabelecimentos de ensino e a 28 organizações comunitárias e públicas nas quatro províncias da Região do Maule, atingindo uma cobertura de aproximadamente 62.000 pessoas. Os livros são produtos de divulgação científica que podem ser utilizados por uma ampla gama de pessoas e também em instâncias de educação formal, pois complementam o ensino-aprendizagem de temas curriculares relacionados às ciências naturais do Ministério da Educação do Chile.

Palavras-chave: Patrimônio natural, realidade aumentada (RA), educação formal, ensino-aprendizagem.

Introducción

La radiografía nacional sobre percepción social de la Ciencia y Tecnología (CyT) en Chile evidencia cifras alarmantes. De acuerdo con la encuesta nacional de percepción social de CyT (CONICYT 2019), un 56,1% de chilenos cree que la educación científica que ha recibido es baja o muy baja. Sobre actividades que realizan cotidianamente solo un 9,1% de los consultados visitó un centro o institución de CyT. De forma similar, las visitas a museos de CyT alcanzaron un 12,3%, comparado con el 82,9% que recurrió al centro comercial. Estas claves dan cuenta de barreras de acceso, baja difusión y asistencia a actividades con foco en apropiación científica de la ciudadanía.



Actualmente, el rendimiento de estudiantes en evaluaciones referidas a ciencias se encuentra por debajo del promedio esperado (OCDE 2018). Dando a entender que estudiantes chilenos tienen una preparación insatisfactoria para enfrentar dilemas de CyT. Por otra parte, el análisis regional posiciona a Chile sobre el promedio latinoamericano, superando a países como Uruguay, Colombia, Brasil, México. Además, los resultados del Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA, 2018), muestra resultados positivos, ya que para el año 2015, Chile se encontraba 46 puntos por debajo del promedio global (OCDE 2018).

La enseñanza se sigue apoyando en libros, incluso existiendo una gran variedad de recursos educativos y avances producidos en el área de la tecnología (Fernández y Caballero García, 2017). La lectura es uno de los pilares esenciales para el desarrollo de imaginación, aprendizaje y pensamiento crítico despertando múltiples habilidades y capacidades en el humano, por la cantidad de retos (lingüísticos, cognitivos y estéticos) que implica su práctica (Belmar et al. 2019). También estimula el vínculo entre los miembros de una familia y su comunidad.

Un estudio analizó 1242 libros infantiles comercializados en Chile, incluyendo libros recomendados por el Ministerio de Educación (Celis-Diez et al. 2016), y determinó que el 89% de los libros incluían temas sobre paisajes o especies exóticas en comparación con el 7,6% que incorporó biodiversidad nativa. Estos resultados son preocupantes ya que pueden tener implicaciones para los esfuerzos de conservación de la biodiversidad a mediano y largo plazo.

En la Región del Maule en Chile encontramos ecosistemas de importancia mundial como los bosques, siendo estratégicos para la conservación de la biodiversidad debido al gran número de especies endémicas (Ministerio del Medio Ambiente 2015). Además, esta región tiene un alto porcentaje de población rural (INE 2017) reflejado en la dispersión geográfica, dificultando el acceso a la información científica y cultural. A su vez, los altos índices de pobreza (CASEN 2021) obliga a familias a buscar lugares de recreación en entornos naturales cercanos a sus localidades de residencia, entre los que se encuentran áreas naturales. De esta forma, las personas perciben, pero no reconocen el valor de identidad de la naturaleza que visitan (nativa v/s introducida) lo que refleja un desconocimiento y lejanía con los problemas ambientales en su comunidad.

Para avanzar en el reconocimiento y valoración de los bosques nativos y su biodiversidad, el presente trabajo tiene como objetivo mostrar experiencias de divulgación de la ciencia que incluyen la creación de libros didácticos sobre medioambiente local con rigurosidad científica, en un lenguaje cercano, sencillo y comprensible.



El proceso de creación incluyó un grupo interdisciplinario de profesionales de diversas áreas de conocimiento. Durante la producción, se establecieron reuniones para desarrollar contenidos científicos, historias, personajes y ambientes. Luego, se realizaron reuniones de co-creación con estudiantes de educación básica y media (público objetivo) incorporando sus opiniones en el diseño final. El proceso de co-creación se realizó en tres etapas, utilizando una metodología basada en un trabajo colaborativo: 1) vinculación con establecimientos educacionales (EE) y sus equipos directivos, 2) presentación del proyecto, y 3) coordinación con docentes y apoderados para realizar talleres virtuales. La información fue recopilada a través de conversatorios y grupos focales. El objetivo de esta iniciativa es considerar a niños/as y jóvenes como sujetos participantes del libro y no meramente configurar iniciativas de apropiación científica desde miradas adultas (Lay-Lisboa y Montañés, 2018; Gaitán, 2006). Con esta evidencia, se continuó a la etapa de diseño y estructura de los libros, creación y edición de contenidos científicos, creación de audiolibro, realidad aumentada y aplicación para móviles.

La distribución contempló actividades en EE y lugares públicos. Para ello se contemplaron las siguientes actividades: 1) Talleres sobre identificación de biodiversidad, germinación de semillas nativas y uso medicinal; y 2) Cuentacuentos sobre temáticas de los libros. Los contenidos de las actividades se mediaron en textos adecuados para todo público promoviendo aprendizajes significativos, generando información con rigurosidad científica. Al finalizar cada actividad, se entregó un libro de regalo al público.

Resultados

Entre el 2019 y el 2021 se crearon tres libros infantiles y juveniles sobre patrimonio natural de la Región del Maule, Chile: 1) Conociendo la flora y fauna con Abate Molina; 2) Molinai, el encuentro con la naturaleza y 3) Voces del bosque maulino. Los libros incluyen una aplicación móvil que permite proyectar las ilustraciones en realidad aumentada y escuchar los textos en formato digital. En total se entregaron 8.000 libros gratuitos en 58 EE y 28 organizaciones comunitarias de las cuatro provincias de la Región del Maule, alcanzando una cobertura de 62.000 personas aproximadamente. La tabla 1 muestra los principales resultados.



Tabla 1.

Libros sobre patrimonio natural de la Región del Maule, Chile

	Conociendo la flora y fauna con Abate Molina	Molinai, el encuentro con la naturaleza	Voces del bosque maulino
Año de creación	2019	2020	2021
Grupo interdisciplinario	Docentes de ciencias naturales, biólogos, científicos, psicólogos, escritores, divulgadores, periodistas y diseñadores.		
Co-creación (trabajo con estudiantes y docentes)	30 estudiantes (5 a 9 años) 2 docentes	49 estudiantes (13 a 15 años) 2 docentes	30 estudiantes (5 a 9 años) 2 docentes



Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> -Abate Juan Ignacio Molina (primer naturalista chileno) - Importancia de los ecosistemas maulinos: ambiental, socio económico y cultural - Biodiversidad y sus problemas de conservación (cuento) - Especies de la Región del Maule: árboles y plantas, aves, insectos y mamíferos (guía de especies) - Guía de indagación 	<ul style="list-style-type: none"> -Abate Juan Ignacio Molina (primer naturalista chileno) - taxonomía (entomología) - Evolución (cuatro fuerzas evolutivas) - fósiles: evidencias de evolución - Pueblos originarios y su conexión con la naturaleza - botánica medicinal - Especies nativas, endémicas e introducidas - Naturalistas - Alexander von Humboldt - Bosque nativo - Clasificación de robles - Especies amenazadas 	<ul style="list-style-type: none"> -Morfología y alimentación de especies -Germinación de semillas -Interacción animal-planta - Diversidad biológica - Importancia ecosistémica - Efectos antropogénicos y climáticos - Especies introducidas
Audio	1 cuento	10 historias	10 cuentos
Realidad	15 especies de flora	48 ilustraciones 2D	10 ilustraciones

aumentada	y fauna en 3D		especies en 3D
Actividades de distribución (mediación de contenidos)	12 talleres	9 talleres	8 talleres, 1 cuentacuentos
Público objetivo	Niños/niñas (5 a 9 años)	Jóvenes (13 a 16 años)	Niños/niñas (5 a 9 años)
Número de ejemplares entregados de forma gratuita	3500	3500	1000
Cobertura de instituciones	-26 EE -7 organizaciones comunitarias, bibliotecas públicas	- 21 EE - 10 organizaciones comunitarias, bibliotecas públicas	-11 EE -11 organizaciones comunitarias, bibliotecas públicas
Cobertura de público alcanzado	4.551	8.891	49.217
Cobertura de distribución	Todas las provincias de la Región del Maule		
Zonas de distribución	Rural	Rural	Rural

(principalmente)			
Enlace	https://recreoexplora.cl/naturalista-juan-ignacion-molina/	https://molina.cl/	https://www.vocesdelbosquemaulino.cl/

Discusión

El presente artículo muestra la experiencia creativa de tres libros infantiles y juveniles sobre patrimonio natural de la Región del Maule, zona central de Chile. Estos libros son productos de divulgación de la ciencia que pueden ser utilizados de forma complementaria durante actividades de educación formal e informal para conocer y aprender de diversas temáticas relacionadas con las ciencias naturales (e.g., evolución, ecosistemas, interacción insecto-planta).

Los libros presentados incluyen temáticas relacionadas con bosques nativos de la zona central de Chile, ecosistemas importantes a nivel mundial ya que brindan numerosos servicios esenciales como capturar dióxido de carbono, regulación del régimen hídrico, conservación de los suelos y biodiversidad. Sin embargo, han sido intensamente deforestados durante los últimos 40 años, el 78% de la superficie de los bosques maulinos se encuentran clasificados como vulnerables, en peligro o en peligro crítico (Ministerio del Medio Ambiente 2015).

Según un diagnóstico sobre conocimiento de bosques y su biodiversidad endémica y nativa realizada en niñas/os entre 5 y 9 años (n=87), mostró que el 42% (n=37) conoce alguna especie que habita en sus localidades rurales, pero el 60% de las especies mencionadas fueron exóticas (Urbina-Miranda, datos por publicar). En general, no conocen la biodiversidad endémica y nativa de la Región, y no logran diferenciarlas de las especies exóticas. Para apoyar de forma integral al proceso de enseñanza-aprendizaje de niñas/os sobre problemas ambientales locales se crearon tres libros con audios y realidad aumentada con el fin de incentivar el proceso lector y sensibilizar e interiorizar en temáticas medioambientales generando sentido de pertenencia ecológico reafirmando el sentido de identidad y respeto hacia la naturaleza.

Por otra parte, la Región del Maule tiene un alto porcentaje de población rural que alcanza un 28.6% (promedio nacional 12,2%, INE 2017). El alto nivel de ruralidad,



representado en la dispersión geográfica, dificulta el acceso a tecnologías, información, eventos científicos y culturales, generando escaso conocimiento y sensibilización en temas medioambientales. Los libros creados fueron distribuidos en diversas zonas rurales de las cuatro provincias de la Región permitiendo acercar información científica en formatos sencillos y comprensibles.

Los bosques maulinos se encuentran con problemas de conservación. Es necesario desarrollar iniciativas regionales y comunales sobre difusión ambiental que fomenten la educación formal e informal de manera transversal en la ciudadanía para generar un sentido de pertenencia ecológico que permita sensibilizar y reafirmar la identidad de las personas respecto a su espacio geográfico (Ministerio de Medio Ambiente 2017). Así, los libros y actividades de distribución realizadas en localidades del Maule permitieron, en parte, desarrollar la capacidad de comprensión sobre el patrimonio natural como un primer paso, contribuyendo a la democratización de la ciencia de nuestro país.

Agradecimientos

A todas las personas que integraron los equipos multidisciplinarios, instituciones asociadas y a la División de Ciencia Pública del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación por financiar la creación de los libros.

Referencias

Belmar, S, Bombal, M, Henríquez, G, Pérez, Ruiz-Tagle, J. (2019). Plan Nacional de Fomento de la Lectura, Lee Chile Lee. Guía de Apoyo para Educadoras y Agentes Educativos en Estrategias de Fomento Lector con Niños y Niñas entre 0 y 4 años. Ministerio de Educación, República de Chile. 71 pp.

CASEN (2021). Resumen de resultados: Pobreza por ingresos y distribución de ingreso. Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Informe 32 pp.

Celis-Diez, J. L., Díaz-Forestier, J., Márquez-García, M., Lazzarino, S., Rozzi, R., & Armesto, J. J. (2016). Biodiversity knowledge loss in children's books and textbooks. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(8), 408-410.

CONICYT (2019). Encuesta nacional de percepción social de la ciencia y tecnología en Chile. Comisión Nacional de Investigación y Tecnología, Ministerio de Educación, Chile. 37 pp.

Fernández Palop, M.P. & Caballero García, P.A. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades.



Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 20(1), 201-217.

Gaitán, L. (2006). La nueva sociología de la infancia. Aportaciones de una mirada distinta. Revista Política y Sociedad, 43(1), 9-26.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2017. Memoria Censo 2017. 172 p.

Lay-Lisboa, S. & Montañés Serrano, M. (2018). De la participación adultocéntrica a la disidente: La otra participación infantil. Psicoperspectivas, 17(2), 55-66.

Ministerio del Medio Ambiente. 2015. Diagnóstico estado y tendencias de la biodiversidad: Región del Maule. Proyecto N° 82692: "Planificación Nacional de la Biodiversidad para apoyar la implementación del Plan Estratégico de la Convención de Diversidad Biológica (CDB) 2011-2020". 68p.

Ministerio de Medio Ambiente. (2017). Plan de acción nacional de cambio climático 2017-2022. 250p.

OCDE (2018). PISA 2018: Entrega de Resultados Competencia Lectora, Matemática y Científica en estudiantes de 15 años en Chile. Santiago de Chile.

