

► Questionner les Objectifs de développement durable

Sous la direction de Stéphanie Maltais, Jade St-Georges,
Geneviève Laroche et Mohamed Lamine Doumbouya



La homogeneización biocultural desafía el ODS4. Aportes desde Latinoamérica

Alejandra Tauro

Benjamín Pujadas

Andrea Valdivia

Claudia Morales

Ricardo Rozzi

RESUMEN

El ODS4 procura garantizar la educación inclusiva, pero alcanzar este objetivo es problemático frente a la homogeneización biocultural. Examinamos el rol de la educación en la homogeneización, al promover una representación sesgada de la biodiversidad, según un análisis del contenido visual de los textos escolares en la educación básica de México y Chile. Los resultados muestran sesgos taxonómicos a partir de un limitado corpus de imágenes que no representan la biodiversidad singular. En México registramos 2,5 animales por cada planta mostrada, de los cuales el 74% fueron registros de especies nativas. En Chile, la proporción animal y vegetal fue de aproximadamente 1:1, de los cuales el 68% fueron registros de especies exóticas. Discutimos estos sesgos respecto a una transformación educativa que sirva mejor a la Agenda 2030.

PALABRAS CLAVES

conciencia ecológica., educación ambiental, ética y diversidad biocultural, textos escolares, México, Chile

Introducción¹

Ante los cambios acelerados que la sociedad global vive en esta era del Antropoceno, la sustentabilidad y la educación han tomado un rol preponderante en las discusiones sobre los escenarios futuros. Sin embargo, la implementación de prácticas sustentables se ve limitada ante el poco conocimiento ecológico local y la débil sensibilidad ambiental que se extiende en las comunidades de la sociedad global (Leopold, 2004; Poole, 2018). Con el propósito de exponer y recordar la profunda interconexión coevolutiva entre los humanos y sus entornos, surge en las últimas décadas el discurso biocultural que muestra los vínculos existentes entre las diversidades lingüística, cultural y biológica (Maffi, 2001; Rozzi *et al.*, 2002; Cocks, 2006; UNESCO, 2010). En este contexto planteamos que el rol de la educación es clave en fenómenos preponderantes en el Antropoceno como la homogeneización biocultural (Rozzi, 2018).

La homogeneización biocultural se caracteriza por la reducción sincrónica de la diversidad biológica y cultural y sus interrelaciones (Rozzi, 2013). Es posible reconocer dos mecanismos relacionados a este fenómeno. El primero consiste en la sustitución de numerosos cohabitantes nativos (humanos y “otros-que-humanos”²), sus hábitos de vida locales y hábitats heterogéneos, por unos pocos cohabitantes cosmopolitas, unos hábitos de vida globales y hábitats uniformes (Rozzi, 2018). Un segundo mecanismo consiste en la invisibilización de la vasta biodiversidad en la cultura simbólica y las prácticas humanas (Rozzi, 2019).

-
1. Agradecemos el apoyo en la identificación de especies para Chile, al Dr. Álvaro Zúñiga y a la bióloga Javiera Moreno; para México, al Dr. Omar Hernández Ordoñez y al Dr. Romeo Saldaña Vázquez. AT, BP, AV y RR agradecen el apoyo del Cape Horn International Center (CHIC) ANID/BASAL FB210018. AV agradece el apoyo del Fondecyt N° 1210631.
 2. El término “otros-que-humanos” se refiere a organismos vivos diferentes a los humanos, como plantas u otros animales, a entidades ecológicas como ríos, montañas, el mar, las estrellas, la luna o el sol, así como seres simbólicos y figuras mitológicas. El término expresa “otredad”, pero mantiene al ser humano inmerso en una pluralidad de seres biológicos, geológicos, así como simbólicos, lo que merece no solo ser investigado sino también respetado (Rozzi, 2018). Este concepto es consistente con una educación que valora la diversidad biocultural.

La biodiversidad provee de condiciones que posibilitan hábitos de vida, que vinculan a las personas con sus entornos enriqueciendo la diversidad biocultural. Se ha demostrado que los países con mayor biodiversidad en el mundo poseen la mayor diversidad biocultural manifestada en los lenguajes y prácticas ancestrales (Maffi 2001, Loh & Harmon, 2005, Toledo *et al.*, 2019). La extinción de especies biológicas y transformación de los ecosistemas (IPBES, 2019), la limitación sesgada sobre el estudio de la biodiversidad (chovinismo taxonómico según Rozzi, 2019), y la pérdida del contacto humano con los ecosistemas (extinción de la experiencia según Pyle, 1993), limitan las posibilidades de creación de vínculos bioculturales y erosionan la diversidad biocultural ancestral, presente y futura (Skutnabb-Kangas *et al.*, 2003). Este proceso de homogeneización se ve reflejado en una serie de patrones que se extienden biológica y bioculturalmente. Por ejemplo, en la predominancia de plantas exóticas que son seleccionadas para los parqueizados urbanos (McKinney, 2006; Rozzi *et al.*, 2007; Moro *et al.*, 2015; Figueroa *et al.*, 2018). También en las pérdidas del conocimiento cotidiano sobre las aves locales y la vegetación nativa en las ciudades (Celis-Diez *et al.*, 2017).

Posterior a la Segunda Guerra Mundial, la educación se centró en la escolarización y se promovió desde el monolingüismo (Skutnabb-Kangas, 2001). Este modelo ha sido analizado críticamente por imponer un “imperialismo cognitivo”, asociado a un modelo de modernidad postguerra que visionó un mundo unificado (Prakash & Esteva, 2008; Koprina, 2020; Brissett, 2023). Actualmente, se propone superar el paradigma homogeneizador de este modelo educativo; pero son pocos los estudios empíricos que muestren el papel de la escuela en los procesos de homogeneización particularmente biocultural y ofrezcan alternativas para avanzar sobre este paradigma (Gidley, 2008; Anijovich, 2014). Algunos precedentes de homogeneización biocultural se observaron en escuelas rurales de Chile (Rozzi *et al.*, 2002) y Ecuador (Rozzi, 2013), donde se registró cómo los objetos que adornan las salas de clases pertenecen a hábitats y culturas foráneas (por ejemplo, figuras de caricaturas comerciales o flores de plantas exóticas adornando los escritorios). En consecuencia se omiten objetos que ilustren la biota y cultura local, promoviendo una desvinculación con los hábitats bioculturales circundantes en las experiencias de estudiantes y docentes (Rozzi, 2013).

En el ámbito escolar, las imágenes son recursos educativos que llevan implícito un lenguaje simbólico y visual, con potencial educativo según su uso y articulación (Corona-Berkin, 2020; Prosser, 2007; Prendes-Espinosa, 1996). Como señala Corona-Berkin (2020: 9): “La imagen educa la mirada y es guía para reconocernos en el mundo y valorarnos, para distinguir quiénes son los otros y de qué manera son aptos para incluirlos en un nosotros o excluirlos.” Las imágenes son parte sustantiva de los textos escolares, que complementarias al lenguaje escrito, materializan el currículo escolar y son un claro ejemplo de la multimodalidad o la compleja articulación de lenguajes verbales y visuales sobre los que se sostiene el conocimiento enseñado en las escuelas (Meneses *et al.*, 2018; Prendes-Espinosa, 1996). Los libros reproducen en imágenes y contenido verbal una representación de la biodiversidad a ser analizada en el marco de las problemáticas ambientales (Mendonça-Filho & Tomazello, 2003). Suponemos que, al mostrar una biodiversidad sesgada y centrada en especies exóticas o cosmopolitas, se reproduce el desconocimiento de la biodiversidad singular de los lugares. Este desconocimiento incidirá en la valoración de la biodiversidad singular y la consecuente protección y relación que establezcan con ella los grupos humanos.

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible. El cuarto de estos objetivos (ODS4) se dirige a “Educación”, y señala la necesidad de “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida”. En particular la meta 7 propone que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible. El logro de esta meta puede ser sinérgica con una perspectiva biocultural que implica reconocer al ser humano como parte de un entramado ecosistémico co-habitando con diferentes especies y culturas. La perspectiva biocultural enfatiza la necesidad de incorporar una mirada que reconozca el valor de la diversidad de las especies que permiten la conservación de la capacidad de regeneración de la vida en la Tierra como condición fundamental para la sostenibilidad del desarrollo (Fonseca-Batista & Andrade, 2021). En este sentido, los ODS y sus metas pueden limitarse si la inclusión de la diversidad se aborda solo en función del ser humano. Esto es fundamental para evaluar y repensar la importancia que tienen los habitantes otros-que-humanos en el área educativa.

En los estudios de biodiversidad, se ha señalado la presencia de una serie de “sesgos taxonómicos”, definidos en la prevalencia de investigación de las especies animales vertebradas por sobre las invertebradas o de las plantas vasculares por sobre las no-vasculares (Rozzi *et al.*, 2002; Rozzi, 2019). En cuanto a la enseñanza de la biodiversidad también se han registrado sesgos en términos del origen geográfico de las especies, con una prevalencia de especies exóticas por sobre las nativas. Por ejemplo, en los libros de texto utilizados entre 1975 y 1995 en las escuelas chilenas, menos del 20% de los ejemplos ilustrados o descritos eran plantas o animales nativos (Rozzi, datos no publicados en Rozzi *et al.*, 2000). La falta de reconocimiento o estudio de la historia natural de las especies puede generar dificultad para identificar las especies exóticas que viven desde siglos en hábitats locales (Proença & Dal-Farra, 2022).

Una educación inclusiva llama a sumar aproximaciones educativas que reconozcan la diversidad que existe de manera interdependiente entre los seres humanos y otros-que-humanos. Esto permite, además, aportar una mirada integral de los ODS (Fonseca-Batista & Andrade, 2021).

Para profundizar en estos argumentos nos propusimos analizar tres tipos de sesgos asociados a la enseñanza de la biodiversidad: (1) prevalencia de animales por sobre vegetales (ceguera hacia las plantas, “plant blindness” – Wandersee & Schussler, 1999; Balding & Williams, 2016); (2) prevalencia de especies de gran tamaño por sobre especies pequeñas, en particular animales vertebrados versus invertebrados y plantas vasculares versus no-vasculares (chovinismos taxonómicos – Bonnet *et al.* 2003; Rozzi, 2019) (3) prevalencia de especies exóticas o cosmopolitas por sobre especies nativas o endémicas (Nates *et al.*, 2010; Melo *et al.*, 2021; Méndez *et al.*, 2023). Examinamos cada uno de estos sesgos en base a las imágenes presentadas sobre diversos organismos en los libros de textos usados en la educación primaria en el sistema educativo de México y Chile. Nos centramos en la imagen por su potencia para educar la mirada y guiar el reconocimiento y valoración propia y del otro, y como una primera entrada al estudio de los textos escolares. Desde esta información reflexionamos cómo transitar hacia una conciencia ecológica y biocultural que facilite encuentros y experiencias de las diversidades. Con base

a estas reflexiones aportamos a las discusiones que puedan complementar los planteamientos del ODS4 y otros objetivos propuestos en la Agenda 2030.

En el contexto del proyecto Centro Internacional Cabo de Hornos (CHIC) para Estudios de Cambio Global y Conservación Biocultural, iniciamos en 2022 una investigación comparativa sobre las representaciones de la biodiversidad en los textos escolares de México y Chile, países de los extremos norte y sur para la región Latinoamericana. En Chile, el estudio sobre los textos escolares entorno a la biodiversidad se inició por investigadores asociados al CHIC a finales de la década de 1990. En este estudio presentamos la primera comparación entre Chile y México para extender el análisis sobre los procesos que afectan la representación visual de la biodiversidad y por tanto sobre la educación inclusiva promovida por el ODS4 para la sustentabilidad.

En Chile, el sistema educativo consta de niveles. El nivel básico se divide en dos ciclos, el primero abarca 1°, 2°, 3° y 4° grados, y el segundo abarca 5°, 6°, 7° y 8° grados. La duración de la enseñanza media es de cuatro años más y tiene, principalmente, dos modalidades: enseñanza científica-humanista y técnico-profesional. Esta clasificación, aún vigente, está en un proceso de transformación. Con la promulgación de la Ley General de Educación (2009) se proyectan reformas que, a partir del año escolar 2026, reducirán los niveles de educación básica a seis cursos, extendiendo la educación media a seis cursos. El currículo nacional actual está plasmado en las Bases Curriculares 2012 (Ministerio de Educación, 2012), las cuales se implementaron desde el 2013 de primero a sexto grado de educación primaria. Los conocimientos definidos como fundamentales para la enseñanza de las ciencias están organizados en torno a tres ejes temáticos, particularmente el de Ciencias de la Vida, que integra conceptos referidos a los seres vivos y sus interacciones. Desde 1990 la entrega de textos escolares en áreas prioritarias del currículo, como las ciencias, es gratuita y universal para estudiantes de escuelas públicas y con subvención incremental del Estado (Meneses *et al.*, 2014).

En México, la educación es establecida en el sistema jurídico, normada y operada por la Secretaría de Educación Pública (SEP) (DOF, 2019). El sistema educativo mexicano vigente al momento de este trabajo estuvo configurado por tipos, niveles y modalidades educativas. El tipo de educación básico, en

el nivel primario, contó con seis grados educativos, al que se ingresa partir de los seis años. Los dos primeros ciclos de la educación primaria se conforman por 1° y 2°, 3° y 4° grado. Sin embargo, esta clasificación cambió con la actual política educativa (DOF, 2022), donde los dos primeros ciclos de educación primaria se corresponden con la fase 3 (1° y 2°) y la fase 4 (3° y 4°). En 2019, el sistema se estructuró en diferentes componentes curriculares, en el Campo de formación académica se enseñan las ciencias y se organiza en torno a la Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social. Las asignaturas que abordan estos temas son Conocimiento del medio y Ciencias naturales (DOF, 2019). Desde la creación de la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos en 1959, los libros de texto son gratuitos, de uso obligatorio, han sido y siguen siendo fundamentales para la educación.

1. Métodos

Esta investigación es de tipo cualitativa sustentada en el paradigma interpretativo (Guba & Lincoln, 1994). Analizamos los contenidos que se enseñan sobre biodiversidad mediante las imágenes en los libros de textos escolares usados por los estudiantes del primer ciclo de educación básica (6 a 9 años) correspondiente con 1° a 4° grado en Chile, y primero y segundo ciclo (fases 3 y 4) en México. En estos niveles es donde se abordan especialmente contenidos asociados a la biodiversidad. Además, en estas edades no alfabetizadas (como son los que se encuentran en primero y segundo grado), las imágenes pueden transmitir la información de una manera significativa cuando acompañan a las descripciones escritas (Ruggerio & Guevara, 2015). En cada libro de texto nos enfocamos en las unidades didácticas orientadas al estudio de la flora, la fauna y la biodiversidad (Tabla 1). Estos contenidos temáticos son el contexto del lenguaje escrito que enmarcan el análisis de las imágenes. La biodiversidad se enseña desde el conocimiento científico y una perspectiva universalista de los saberes asociados. En consecuencia, nuestro análisis se centra en variables y categorías que están dentro de este campo del saber.

Tabla 1. Programa curricular temático de los libros de texto para los estudiantes entre 1° a 4° grado en México y Chile. Asignaturas en las que se abordan contenidos de biodiversidad: Conocimiento del medio y Ciencias naturales

Grado	México	Chile
1°	Conocimiento del medio <i>Bloque 1:</i> “Me conozco y conozco el lugar donde vivo” El mundo que me rodea, Conocemos a los animales <i>Bloque 2:</i> “Observo mis cambios y los de mi comunidad” Las plantas de mi comunidad	Ciencias naturales <i>Unidad 2:</i> “Los seres vivos de mi entorno” <i>Unidad 3:</i> “Animales y plantas de la naturaleza”
2°	Conocimiento del medio <i>Bloque 1:</i> “Formo parte del lugar donde vivo” Los animales y el lugar donde viven <i>Bloque 2:</i> “Exploro mi entorno” Las plantas de mi comunidad	Ciencias naturales <i>Unidad 2:</i> “Vertebrados e invertebrados” <i>Unidad 3:</i> “Protejamos el hogar de los animales”
3°	Ciencias naturales <i>Bloque 2:</i> “¿Cómo somos los seres vivos?” (1) Interacciones de los seres vivos. (2) La satisfacción de necesidades básicas. (3) La importancia del cuidado del ambiente	Ciencias naturales <i>Unidad 3:</i> “¿Por qué las plantas son importantes?”
4°	Ciencias naturales <i>Bloque 2:</i> “¿Cómo somos los seres vivos?” (1) Diversidad en la reproducción. (2) Otros seres vivos: los hongos y las bacterias. (3) Estabilidad del ecosistema y acciones para su mantenimiento	Ciencias naturales <i>Unidad 4:</i> “Analizo los seres vivos en su ambiente”

Fuente: Elaboración propia.

1.1. Estrategia de análisis

Para construir y clasificar las imágenes de los textos escolares consideramos la presencia de organismos representantes de los diferentes reinos de vida utilizando la técnica de análisis categorial. Construimos siete categorías basadas en descriptores biológicos (clasificación taxonómica, hábitat, distribución) y culturales (nombres, variedad de uso) de los organismos mostrados en las imágenes (Tabla 2). Adaptamos estas categorías desde estudios previos que analizaron los sesgos taxonómicos en libros de texto en Chile (Medina *et al.*, 2020).

Tabla 2. Categorías analíticas y descriptores definidos para analizar los organismos mostrados en las imágenes de los libros de texto escolar para estudiantes de 1° a 4° grado en Chile y México.

Categoría	Descriptor
1. Reino de vida	Planta, animal, hongos, protistas y procariontes (incluye las bacterias).
2. Subfilo para animales	Vertebrados. Invertebrados (incluye moluscos, artrópodos, platelmintos, anélidos y una gran diversidad de organismos).
3. División para plantas	Vasculares (plantas con un tejido de conducción y estructura llamado floema y xilema). No-vasculares (incluye a hepáticas, musgos y antoceros, los tejidos de conducción se llaman <i>poiquilohídricos</i>).
4. Hábitat	Terrestre. Dulceacuícola. Marina.
5. Distribución	Nativas. Endémicas. Exóticas.*
6. Nombre común y científico	Nombre común y su correspondiente a nivel taxonómico de especie, o de género o familia.
7. Uso de las especies	Doméstica o cultivada. Silvestre.

*Distribución de las especies *nativas*, cuando se encuentran dentro de su área de distribución ecológica; *endémicas* se encuentran restringidas a una región natural; *exóticas* introducidas desde fuera de su área de distribución de origen.

Fuente: Elaboración propia.

Revisamos cada imagen por página, registramos los diferentes organismos mostrados en la imagen e identificamos las especies. Cuando la imagen mostraba biomas o ecosistemas destacamos las especies preponderantes en los mismos. Revisamos la información explicativa de las leyendas publicadas en los libros escolares cuando estuvieron presentes. Cuando no fue posible identificar los organismos a nivel de especie, definimos la organización específica a nivel de género o familia.

Sobre cada organismo identificado a nivel de especie (o género o familia) evaluamos los descriptores biológicos. Clasificamos los organismos según su identidad taxonómica por reino de vida, por subfilo específico para animales y por división para plantas (Tabla 2). También, consideramos el hábitat de vida de los organismos y registramos la distribución de los organismos que se define desde las historias de vida de las especies y sus capacidades de dispersión. Particularmente, cuando las imágenes mostraban ecosistemas o biomas, describimos el origen de las especies preponderantes como *nativas* si estos hábitats eran locales del país. En caso de paisajes urbanos o granjas de

cultivos, consideramos la preponderancia de especies *exóticas*, ya sea porque se identificaban o porque se asumían estas características desde estudios previos. Por ejemplo, se registró que el 83% de las especies de plantas en parques y calles públicas en la ciudad de Santiago de Chile fueron exóticas (Figueroa *et al.*, 2018).

Finalmente, analizamos las categorías definidas según los descriptores culturales al registrar el nombre común o vulgar cuando fue conocido, y detallamos el mismo cuando fue nombrado en los libros como parte de las leyendas o del texto explicativo. También añadimos el nombre científico de las especies. Asimismo, registramos el uso de las especies determinando si eran *domésticas/cultivadas* o *silvestres*.

Las fuentes de información para estas clasificaciones fueron la experiencia empírica de los y las autoras (dos de nosotros tenemos formación en biología), información científica disponible en páginas especializadas en biodiversidad³ o información disponible en Internet. Cuando no fue posible encontrar información o identificar las imágenes consultamos con expertos especializados (ver agradecimientos). Consideramos la cantidad de organismos mostrados en las imágenes analizadas para cada categoría de análisis estudiada. Desde estas clasificaciones obtuvimos proporciones (porcentajes) para describir la presentación de la biodiversidad y la posible existencia de sesgos taxonómicos. Específicamente analizamos los organismos según el hábitat de las especies por su distribución (*nativas* versus *exóticas*) para develar sesgos taxonómicos asociados al ámbito biofísico. Reportamos aquellos organismos mostrados en tres o más imágenes para dimensionar su importancia relativa respecto al total.

1.2. Resultados

Evidenciamos diferentes sesgos en los libros de textos escolares (Tabla 3). Para ambos países, hubo entre 10 y 20 organismos por grupos de animales y plantas que no fue posible identificar producto de la calidad de las imágenes. Entre las imágenes analizadas en los libros usados en México registramos un total de 202 organismos y en Chile 373 organismos. En México registramos 2.5 animales por cada planta, en general los registros correspondieron a

3. México: enciclovida.mx, Chile: inaturalist.mma.gob.cl

especies nativas (74%). En Chile la proporción entre animales y plantas fue aproximadamente 1:1, predominado los registros de especies exóticas (68%).

Tabla 3. Valores relativos de los diferentes organismos registrados que se muestran en las imágenes sistematizadas según las categorías analíticas empleadas.

	México (n= 202)		Chile (n= 373)	
Animales	142	70%	211	56%
Vertebrados	127	89%	157	74%
Invertebrados	15	11%	54	26%
Distribución:				
Nativos	96		60	
Endémicos	6		9	
Exóticos	31		131	
No determinado	9		11	
Plantas	55	27%	159	43%
Vasculares	55	100%	157	99%
No-vasculares	0		2	1%
Distribución:				
Nativos	22		22	
Endémicos	4		18	
Exóticos	16		102	
No determinado	13		17	
Otros reinos (hongos y procariotas)	5	3%	3	1%

Fuente: Elaboración propia.

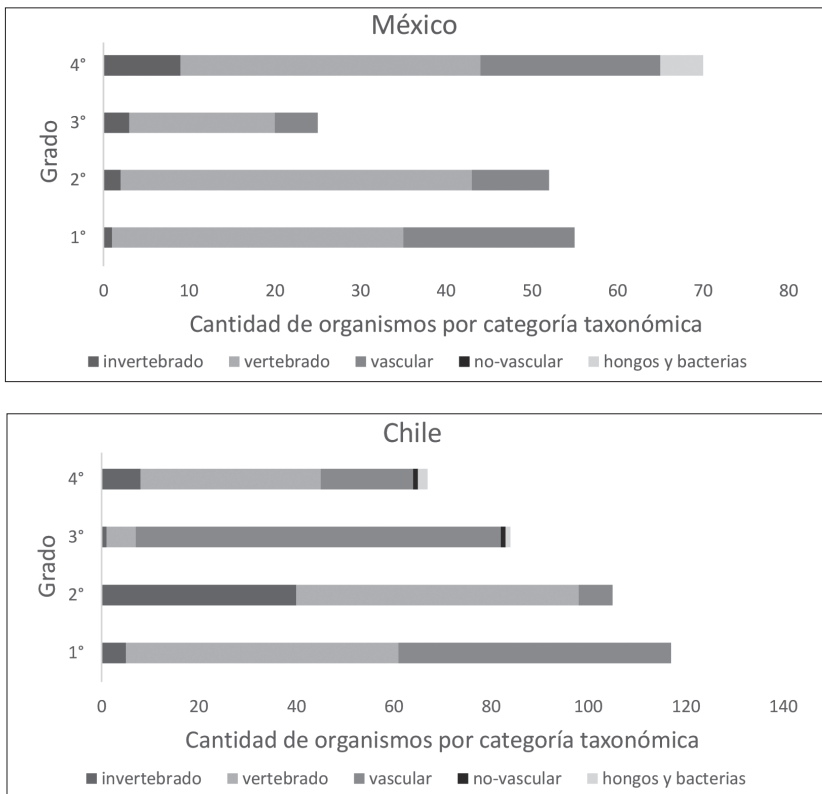
En los libros de texto mexicanos, del total de animales registrados, el 89% se identificaron como animales vertebrados. Además, registramos plantas vasculares (27%) y hongos (3%). Los hongos fueron macromicetos, excepto por una especie de moho que se mostró asociado al proceso de descomposición en el libro de 4° grado, como parte del tema específico “Otros seres vivos. Los hongos y las bacterias”.

En los libros de texto chilenos, el 56% de los organismos registrados correspondieron a animales, de los cuales 74% fueron animales vertebrados. El 43% correspondieron a organismos registrados como plantas, en su gran mayoría vasculares, con dos imágenes de musgos como plantas no-vasculares. Solo el 1% restante fueron dos imágenes con ejemplares de hongos de suelo y bacterias, bajo la temática de los roles ecosistémicos de los descomponedores

en el libro de 4° grado y una imagen de un hongo macromiceto en el libro de 3° grado.

Los contenidos curriculares se vieron reflejados en las imágenes que se presentaron en los libros de texto para ambos países (Figuras 1.1 y 1.2). Particularmente para 2° y 3° grado del sistema escolar en Chile, donde se estudian respectivamente animales “vertebrados e invertebrados” y la importancia de “las plantas” que se muestran desde la división de las vasculares. Para México observamos un sesgo importante hacia los animales vertebrados en los cuatro años de estudio. Asimismo, en Chile la cantidad de registros visuales de los organismos disminuyeron al avanzar la escolaridad.

Figura 1. Frecuencia de los organismos clasificados en categorías taxonómicas por reinos de vida (animales vertebrados e invertebrados, plantas vasculares y no-vasculares, hongos y bacterias), y que son representados en imágenes en los libros de textos del sistema educativo de México (1.1) y Chile (1.2).



Al analizar las relaciones entre los hábitats según los organismos clasificados taxonómicamente y la categoría de uso (doméstico) o no (silvestre), hallamos una predominancia de organismos en hábitats terrestres y las especies silvestres estuvieron más representadas que las domésticas. Excepto para Chile que se mostraron 96 plantas terrestres cultivadas frente a 58 plantas silvestres (Tabla 4). Entre las plantas cultivadas destacaron diversos alimentos de procedencia exótica, como naranjas, manzanas, lechuga, aceituna, plátano (banana). En México, se mostraron 19 registros de plantas cultivadas, 10 de estas fueron especies con centros de origen local, es decir, que fueron domesticadas ancestralmente en la región, por ejemplo *amaranto* (*Amaranthus sp*), *quelites* (*Amaranthaceae*), *maíz* (*Zea mais*), *frijol* (*Phaseolus vulgaris*), *agave* (*Agave sp*), *verdolaga* (*Portulaca sp*).

Tabla 4. Cantidad de organismos mostrados en las imágenes de los libros de texto escolares para México y Chile analizados según descriptores biológicos (hábitat y clasificación taxonómica) y culturales según el uso o no de las especies (domésticas o cultivadas).

Hábitat y clasificación taxonómica	México		Chile	
	Doméstica o Cultivada	Silvestre	Doméstica o Cultivada	Silvestre
Dulceacuícola	3	15	2	19
animal invertebrado		2		1
animal vertebrado	3	12	2	18
planta vascular		1		
Marino		30	1	35
animal invertebrado		4		13
animal vertebrado		26	1	22
Terrestre	34	113	117	194
animal invertebrado		9		40
animal vertebrado	15	71	21	93
planta vascular	19	28	96	56
planta no-vascular				2
Terrestre-marino		1		
planta vascular		1		

Fuente: Elaboración propia.

Al observar las especies de los diferentes organismos con tres o más registros en los libros de textos encontramos el mismo patrón dominante de animales vertebrados terrestres (Tabla 5). En México este patrón se caracterizó por tres especies exóticas (pato, vaca y caballo) frente a ocho especies nativas. En Chile el patrón dominante se reforzó al incorporar plantas vasculares, y en menor medida, representantes de animales invertebrados y especies dulceacuícolas, en general, 15 especies fueron exóticas frente a 8 especies nativas (Tabla 5).

Tabla 5. Especies representantes de organismos registrados en las imágenes en los libros de textos para Chile y México. Las especies fueron clasificadas según categoría taxonómica, hábitat y distribución ecológica: nativa, endémica y exótica. Se muestran solo aquellas especies de organismos con tres o más registros en las imágenes.**

País	Especies (nombre científico y común)	nativa (**endémica)	exótica
Chile	Animal invertebrado terrestre		
	<i>Apis mellifera</i> , abeja		5
	<i>Armadillidium vulgare</i> , chanchito de tierra		3
	<i>Danus plexipus</i> , mariposa monarca		3
	Animal vertebrado dulceacuícola		
	<i>Carassius auratus</i> , pez dorado		5
	<i>Crocodylus moreletii</i> , cocodrilo		4
	Animal vertebrado terrestre		
	<i>Bos sp</i> , vaca		4
	<i>Canis lupus familiaris</i> , perro		4
	<i>Gallus gallus domesticus</i> , gallina, gallo		5
	<i>Ursus arctos</i> , oso pardo		4
	<i>Lagidium viscacia</i> , vizcacha	3	
	<i>Pudu puda</i> , pudú	3	
	<i>Vicugna vicugna</i> , vicuña	5	
	<i>Vultur gryphus</i> , cóndor	4	
	<i>Puma concolor</i> , puma	4	
	Plantas vasculares terrestres		
	<i>Araucaria araucana</i> , pehuén, araucaria	**6	
	<i>Jubaea chilensis</i> , palma chilena	**3	
<i>Nothofagus sp</i> , arboles	6		

País	Especies (nombre científico y común)	nativa (**endémica)	exótica
	<i>Citrus × sinensis</i> , Naranja		4
	<i>Lactuca sativa</i> , lechuga		4
	<i>Malus domestica</i> , manzana		7
	<i>Ocimum basilicum</i> , albahaca		4
	<i>Solanum lycopersicum</i> , tomates		6
	<i>Vitis vinífera</i> , uva		4
México	Animal vertebrado marino		
	<i>Carcharhinus sp.</i> , Tiburón	3	
	<i>Orcinus orca</i> , orca	4	
	Animal vertebrado terrestre		
	<i>Aquila chrysaetos</i> , águila real	4	
	<i>Canis latrans</i> , coyote	3	
	<i>Panthera onca</i> , jaguar	5	
	<i>Didelphis virginiana</i> , tlacuache	3	
	<i>Lutjanus campechanus</i> , huachinango, pargo rojo	4	
	<i>Odocoileus virginianus</i> , venado cola blanca	4	
	<i>Anas sp.</i> , pato doméstico		3
	<i>Bos sp.</i> , vaca		5
	<i>Equus sp.</i> , caballo		3

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, damos cuenta de un corpus limitado y sesgado de imágenes presentes en los textos escolares, lo que incide en sesgos taxonómicos en la enseñanza de la biodiversidad. Se aprecia una predominancia de animales vertebrados terrestres frente a animales invertebrados y las plantas. A su vez, la preponderancia de plantas vasculares fue mayor frente a plantas no-vasculares. Detectamos el sesgo taxonómico en detrimento de los reinos de los hongos, protistas y bacterias. Asimismo, hubo una predominancia de organismos asociados a especies silvestres especialmente en México, pero un sesgo marcado hacia organismos de especies útiles (domésticas o cultivadas) exóticas en Chile.

2. Discusión

2.1. Los sesgos visuales en la enseñanza de la biodiversidad contribuyen a la homogeneización biocultural

Tanto México como Chile comparten los tres sesgos identificados (animales frente a plantas, plantas vasculares frente a no-vasculares, y una presencia marginal de los reinos de hongos, protistas y bacterias). En México sobresale la alta presencia de los animales vertebrados y la subrepresentación de invertebrados. La omisión de invertebrados en favor de vertebrados, particularmente mamíferos, podría asociarse no solo con un sesgo taxonómico sino también con un chovinismo taxonómico, esto es, la sobre representación de aquellos grupos animales más similares a los seres humanos (Rozzi, 2019). La marcada atención dada a vertebrados endotermos, que es el grupo al que pertenece nuestra especie humana, se ha encontrado también en la investigación ecológica (Bonnet *et al.*, 2002), en las ciencias de la conservación biológica y análisis de libros de textos sobre ecología (Clark & May, 2002; Mendonça-Filho & Tomazello, 2003) y en filósofos modernos como David Hume (Rozzi, 2019). Para que un currículo escolar avance sobre los sesgos taxonómicos podría mostrar una cantidad de organismos de los diferentes reinos y hábitats en proporción a lo que la ciencia conoce actualmente sobre estos tópicos. Si bien la incorporación del conocimiento creciente de la biodiversidad ha ido avanzando en los contenidos escolares (Bunge, 1983; Zeidler, 1997; Carod Artal, 2012), aún se observan sesgos en la representación de la biodiversidad, como lo muestra este estudio respecto de las imágenes en textos escolares.

En términos pedagógicos, omitir la representación visual promueve un conocimiento sesgado y reduccionista respecto a la plétórica diversidad de formas de vida en el planeta. Un conocimiento limitado impide una vinculación de las personas y los organismos con que comparten, de manera interdependiente, su entorno (Pyle, 1993; Mendonça-Filho & Tomazello, 2003). También disminuye la comprensión de procesos ecológicos que dependen de organismos omitidos tales como hongos, bacterias o insectos que sustentan múltiples servicios ecosistémicos que contribuyen al bienestar de la sociedad humana (Leopold, 2004). Así lo plantean Mendonça-Filho y Tomazello (2003) a partir de un estudio de imágenes en textos escolares en Brasil en la enseñanza del concepto de ecosistema. Los autores dan cuenta

de una sobre representación de ecosistemas globales desvinculados de las acciones humanas en desmedro de la representación de ecosistemas locales y situaciones que permitieran la conexión con las experiencias cercanas de niños y niñas. A partir de estos hallazgos, los autores advierten sobre las implicaciones que esto tiene tanto en la generación de conocimientos conceptuales como en la motivación de actitudes hacia el entorno local compuesto por una diversidad de organismos con los que se interactúa.

El desconocimiento del amplio espectro taxonómico de la biodiversidad promueve una desensibilización y desconexión, que también limita el disfrute y el apego por el entorno. Esto mismo puede extender fenómenos como las fobias a determinados animales, como los arácnidos, e incentivar los prejuicios sobre organismos desconocidos (Sobel, 1999). Sin la mediación pedagógica adecuada, la escuela puede funcionar como un promotor de procesos de homogeneización biocultural (Rozzi *et al.* 2000, 2008). Para corregir este sesgo, sugerimos prestar mayor atención a la inclusión de una diversidad de grupos taxonómicos en las imágenes que se incluyen en los textos escolares. Una representación de la biodiversidad más inclusiva de grupos de organismos pequeños y poco apreciados hasta ahora es fundamental para ampliar las oportunidades de aprendizaje respecto de la diversidad biológica, como también sus relaciones con la diversidad cultural y las singularidades de los hábitats y hábitos de vida.

Los resultados también muestran un sesgo asociado a la distribución de especies exóticas frente a las nativas. Este fue particularmente marcado en los textos escolares para los estudiantes en Chile, donde predominaron los registros de organismos exóticos, y los usos según las especies domesticadas y cultivadas exóticas. Se mostraron ampliamente especies cultivadas exóticas asociadas a la alimentación y el ornamento (por ejemplos, menciones frecuentes a *manzana*, *lechuga*, *albahaca*, etc.). Esto contrastó con los registros para México, donde el uso de las especies domésticas estuvo representado por diversas especies nativas (por ejemplo, *amaranto*, *quelites*, *maíz*, *papa*, *frijol*, *agave*, *verdolaga*). En ambos casos destacamos la importancia de visibilizar, en la educación primaria, la rica agrobiodiversidad en Chile (Ibarra *et al.*, 2018) y el explícito vínculo con la exuberante diversidad biocultural en México (Toledo *et al.*, 2019). Resaltamos que sería necesario profundizar en los análisis a nivel

del texto escrito para conocer en detalle cómo se presentan las relaciones históricas entre las prácticas humanas con la biodiversidad nativa, exótica y la diversidad de especies domésticas, y como estos contenidos permiten ampliar la conciencia biocultural.

El sistema educativo formal tiene una responsabilidad crucial en la enseñanza de conocimientos y en la producción de las herramientas pedagógicas como son los libros de texto. Estos son recursos educativos que se sostienen en la multimodalidad del lenguaje (articulación de lenguaje verbal y lenguaje visual en este caso, Meneses *et al.*, 2018). Los libros de texto analizados a través de las imágenes, si bien dan cuenta solo de una dimensión de la complejidad textual, nos acercan a un aspecto que ha tenido menos atención en la cultura letrada de la escuela (Gee, 2012): la enseñanza desde lo visual donde la imagen educa en la otredad que permite reflexionar en la inclusión (Corona-Berkin, 2020). En este sentido, en el caso de Chile observamos un decreciente registro de contenidos visuales sobre biodiversidad entre 1° a 4° básico; con estos damos cuenta de que además de sesgar taxonómicamente la representación de la biodiversidad, se va reduciendo la presencia de esta temática y de la ecología en general. A expensas de un análisis a nivel del texto escrito destacamos la importancia del estudio de la biodiversidad como la posibilidad de conocer a otros-que-humanos y reflexionarnos en esa otredad.

2.2. La conciencia ecológica y biocultural como posibilidad de profundizar la ODS4 ante la homogeneización en la educación

Los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS) son una guía para lograr una cultura sustentable genuina y consistente. Sin embargo, una cultura sustentable llama a realizar transformaciones profundas en los estilos de vida consumistas e individualistas de la sociedad global. En este sentido la educación escolarizada es clave, y desde nuestros resultados podemos aportar en la extensión del ODS4 hacia una educación que promueva la conciencia biocultural incluyendo a otros-que-humanos. Si bien el ODS4 llama a una educación incluyente no hace una declaración explícita a otros-que-humanos excluyéndolos de las metas propuestas y desconociendo las interconexiones co-evolutivas que los humanos han establecido por miles de años con sus entornos. En general, los 17 ODS son antropocéntricos (Kopnina, 2020), pero

la promoción de la sustentabilidad necesita el mantenimiento de la vida en el planeta, esto involucra el reconocimiento, respeto, cuidado y protección de la especie humana y todas las demás especies, seres ecológicos, ecosistemas y hábitats.

Las reflexiones que derivamos de nuestros resultados se alinean con la “ética biocultural”, una herramienta conceptual y metodológica para comprender y orientar las prácticas de los sistemas socioecológicos, enfatizando los vínculos vitales entorno el sentido de comunidad extendida (Rozzi, 2013). Poniendo en práctica la ética biocultural como una lente analítica, entendemos los vínculos comunitarios entre los humanos y otros-que-humanos, quienes somos co-habitantes (plantas, hongos, humanos), con diversos hábitos de vida (tallos verdes y lignosos, cuerpos micelares, esqueletos óseos), en este hábitat compartido (la tierra). La ética biocultural reconoce en la comunidad un antídoto ante la homogeneización biocultural y es a la vez una práctica que inspira la conciencia biocultural y los diversos valores plurales en las interacciones con la naturaleza. En sinergia con la conciencia ecológica enraizada en la “ética de la tierra” (según Leopold, 1949), amplía la noción de comunidad para incluir a todos los seres vivos sobre la Tierra, y fundamenta las bases de la educación científica de la naturaleza (Castro *et al.*, 2016).

La enseñanza de una conciencia ecológica y biocultural en defensa de la vida que incluye otros-que-humanos llama a la articulación entre el ODS4 con los objetivos dirigidos al manejo de la vida submarina (ODS14) y de la vida de ecosistemas terrestres (ODS15). Cada uno de estos objetivos entraña grandes desafíos, como lo mostramos puntualmente para el ODS4. Sin embargo, al trabajar la sustentabilidad de manera transversal entre los objetivos 4, 14 y 15, respetando los contextos bioculturales, fortalece a las comunidades guardianas de la diversidad biocultural y la agrobiodiversidad en el mundo. Esto es, posibilita incluir diversos saberes culturales en los programas de la educación formal sin estereotipar y homogeneizar las culturas locales en defensa de toda la diversidad (Fonseca-Batista & Andrade, 2021).

2.3. Notas sobre el método empleado para el análisis de los sesgos taxonómicos mediante las imágenes de los libros de textos escolares

El método enfocado en la imagen permite dilucidar los significados encriptados en el contenido escrito, aquello que es menos evidente porque no se nombra. Las imágenes son sujetos de contenido a analizar en sí mismo como un contenido icónico sin desconocer que son elementos complementarios al contenido escrito (Prendes-Espinosa, 1996). Aunque en este estudio hemos analizado el contenido de la imagen desacoplado del texto, lo hemos realizado en el contexto de las unidades de estudio sobre las ciencias naturales y, particularmente, la biodiversidad. En consecuencia, las categorías de análisis nos hablan de cómo se transmiten los contenidos entorno a la naturaleza y la biodiversidad. Asimismo, para dar peso al contenido escrito, observamos cómo los libros de texto nombran las imágenes que presentan. Estos nombres, cuando estuvieron presentes (40% en México, 75% en Chile), etiquetaron los organismos o los biomas presentes en las imágenes, demostrando cuáles son los organismos que se enfatizan para el estudio de estas unidades (Anexo 1). Futuros estudios que analicen el texto escrito permitirían profundizar los resultados acá reportados desde las imágenes.

Conclusión

Mediante el análisis del contenido visual de los libros de textos escolares para Chile y México exploramos el rol que podría jugar la educación escolar en la homogeneización biocultural a través de la enseñanza visual de la biodiversidad sesgada taxonómicamente. Esto, además, tiene implicancias en una educación limitada de la conciencia ecológica. A partir de estos hallazgos se aprecia un gran margen de mejora en la materialización de un currículo que abogue por ampliar las oportunidades de aprendizajes en torno a la diversidad biocultural. A su vez, puede generar la posibilidad de conocer a otros-que-humanos y reflexionar sobre la alteridad de vernos a través de otros. Proponemos ampliar la representación y reconocimiento de la amplia biodiversidad en la enseñanza para superar la homogeneización biocultural en la escuela y, particularmente, para extender el ODS4 hacia el reconocimiento de otros-que-humanos transversalmente a los ODS14 y ODS15.

LOS AUTORES

Alejandra Tauro

Alejandra Tauro es profesora en El Colegio de Puebla A.C., investigadora en el Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnología (CONAHCYT) en México, e investigadora del Centro Internacional Cabo de Hornos (CHIC) en Chile. Es bióloga y profesora de biología por la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, maestra y doctora en ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México, y maestra en desarrollo sustentable por la Universidad de Lanús/FLACAM-CEPA, Argentina.

Publicaciones recientes

Tauro, A., & Del Amo, S. (2023). Paisajes culturales y saberes tradicionales en el Totonacapan. In Sánchez, C. (Ed.). *Territorio y conocimientos tradicionales en el Totonacapan* (21-28). UNAM/ Programa de Estudios de la Diversidad Cultural y la Interculturalidad.

Rozzi, R., Tauro, A., Wright, T., Avriel-Avni, N., & May, R. (Eds.) (2023). *Field Environmental Philosophy: Education for Biocultural Conservation*. Springer.

Rozzi R., Álvarez, R., Castro, V., Núñez, D., Ojeda, J., Tauro, A. & Massardo, F. (2023). Biocultural Calendars across Four Ethnolinguistic Communities in Southwestern South America. *GeoHealth*, 7(4). <https://doi.org/10.1029/2022GH000623>

Hoelle, J., Gould, R. K., & Tauro, A. (2022). Beyond “Desirable” Values: Expanding Relational Values Research to Reflect the Diversity of Human-Nature Relationships. *People and Nature*, 00, 1-12. <https://doi.org/10.1002/pan3.10316>

Tauro, A., Ojeda, J., Caviness, T., Moses, K. P., Moreno-Terrazas, R., Wright, T., & Rozzi, R. (2021). Field Environmental Philosophy: A Biocultural Ethic Approach to Education and Ecotourism for Sustainability. *Sustainability*, 13(8), 4526. <https://doi.org/10.3390/su13084526>

Benjamín Pujadas

Benjamín Pujadas es antropólogo y magíster en psicología educacional de la Universidad de Chile. Estudiante en el programa doctorado en psicología, Universidad de Chile, becario de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID). Asistente de investigación en el Centro Internacional Cabo de Hornos (CHIC) en Chile.

Publicaciones recientes

Contreras, P., Assael, J., Acuña, F., Santa Cruz, E., Campillay, B., & Pujadas, B. (2016). Construyendo saber etnográfico: reflexiones a partir de la experiencia de campo en instituciones escolares. *Athenea digital: revista de pensamiento e investigación social*, 16(3), 55-79. <https://doi.org/10.5565/rev/athenea.1629>

Andrea Valdivia

Andrea Valdivia es profesora asociada de la Facultad de Comunicación e Imagen de la Universidad de Chile, e investigadora principal del Centro Internacional Cabo de Hornos, CHIC. Antropóloga social de la Universidad de Chile y doctora en educación de la Pontificia Católica de Chile, fue investigadora visitante en el Centre for Research for Educational Impact

(REDI) en Universidad de Deakin, Australia. Su investigación y docencia se inscriben en la intersección de los campos de la comunicación. Como investigadora principal del CHIC, lidera la línea de educación y homogeneización biocultural.

Publicaciones recientes

Valdivia, A., Ibañez, M. J., & Rojas, F. (2023). Becoming a Political Subject through Affect and Social Media in Feminist Student Movements in a Chilean School. *Gender and Education*. <https://doi.org/10.1080/09540253.2023.2242887>

Valdivia, A. (2021). Aprendizaje en las redes sociales: literacidades vernaculares y académicas en la producción digital de jóvenes escolares. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL)*, 58(2). <https://doi.org/10.7764/PEL.58.2.2021.8>

Valdivia, A. (2021). Digital Production on Instagram: Vernacular Literacies and Challenges to Schools. *Theory into Practice*, 60(2), 171-182, <https://doi.org/10.1080/00405841.2020.1857139>

Valdivia, A., Brossi, L., Cabalin, C., & Pinto, D. (2019). Alfabetizaciones y prácticas digitales desde agencias juveniles. Desafíos para la educación en Chile *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 56(2), 1-17. <https://doi.org/10.7764/PEL.56.2.2019.1>

Claudia Morales

Claudia Morales es profesora de tiempo completo en el Colegio de Puebla, A.C.; participó como investigadora responsable de la evaluación del proyecto de “Literacidad y Bilingüismo para Niñas y Niños Indígenas” del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) e integrante de Réseau de recherche et de connaissances relatives aux peuples autochtones (DIALOG). Montreal, Canadá.

Publicaciones recientes

Morales, C. (2023). ¿Por qué los criterios de evaluación al trabajo docente?. *Educare nueva época*, 2(4), 60-61.

Mora, V., de la Cruz, C., Hernández, H., López, J., & Morales, C. (2016). *La educación intercultural bilingüe. Cuaderno de trabajo para las niñas y los niños de educación primaria indígena. Primero y segundo grados*. Secretaría de Educación Pública /Dirección General de Educación Indígena.

Mora, V., de la Cruz, C., Hernández, H., López, J., & Morales, C. (2016). *La educación intercultural bilingüe. Cuaderno de trabajo para las niñas y los niños de educación primaria indígena. Tercero y cuarto grados*. Secretaría de Educación Pública /Dirección General de Educación Indígena.

Mora, V., de la Cruz, C., Hernández, H., López, J., & Morales, C. (2016). *La educación intercultural bilingüe. Cuaderno de trabajo para las niñas y los niños de educación primaria indígena. Quinto y sexto grados*. Secretaría de Educación Pública /Dirección General de Educación Indígena.

Ricardo Rozzi

Ricardo Rozzi es profesor titular, Universidad de Magallanes (UMAG); Director, Cape Horn International Center (CHIC). Parque Etnobotánico Omora, Puerto Williams, Chile; Director, Sub-Antarctic Biocultural Conservation Program; Professor, Philosophy & Religion/ Biological Sciences. University of North Texas (UNT).

Publicaciones recientes

Rozzi, R., Tauro, A., Wright, T., Avriel-Avni, N., & May, R. (Eds.) (2023). *Field Environmental Philosophy: Education for Biocultural Conservation*. Springer.

Rozzi, R., Álvarez, R., Castro, V., Núñez, D., Ojeda, J., Tauro, A., & Massardo, F. (2023). Biocultural Calendars across Four Ethnolinguistic Communities in Southwestern South America. *GeoHealth*, 7(4). <https://doi.org/10.1029/2022GH000623>

Tauro, A., Ojeda, J., Caviness, T., Moses, K., Moreno, R., Wright, T., Zhu, D., Poole, A., Massardo, F., & Rozzi, R. (2021). Field Environmental Philosophy: A Biocultural Ethic approach to education and ecotourism for sustainability. *Sustainability*, 13, 4526. <https://doi.org/10.3390/su13084526>

Rozzi, R. 2019. Taxonomic Chauvinism, no More! Antidotes from Hume, Darwin, and Biocultural Ethics. *Environmental Ethics*, 41(3), 253-288. <https://doi.org/10.5840/enviroethics201941325>

Rozzi, R., May, R., Chapin, S. F., Massardo, F., Gavin, M., Klaver, I., Pauchard, A., Núñez, M. A., Simberloff, D. (Eds.) (2018). From Biocultural Homogenization to Biocultural Conservation. *Ecology and Ethics Series Vol 3*. Springer.

ANEXO

Tabla Anexo 1. Texto asociado a la imagen según grado escolar, asignatura y tema, cuando se usa explícitamente en los libros analizados para México

Nombre de las imágenes usadas en el libro de texto por grado y tema de estudio
Grado 1
Asignatura: Conocimiento del medio Bloque 1 Tema Conocemos a los animales águila real cangrejo fresa oso hormiguero pájaro cardenal pato perro labrador Tema El mundo que me rodea (nota: las imágenes no son nombradas en el texto) Bloque 2 Tema Las plantas de mi comunidad limón maíz mimosa
Grado 2
Asignatura: Conocimiento del medio Bloque 1 Los animales y el lugar donde viven esponja flamenco rosa jaguar lince rojo puma tiburón tlacuache tortuga caguama huachinango lince rojo Bloque 2 Las plantas de mi comunidad ahuehuete árboles arbustos quelite yerbas

Nombre de las imágenes usadas en el libro de texto por grado y tema de estudio	
Grado 3	
Ciencias Naturales	
Bloque 2	
Tema 1 Interacciones de los seres vivos	
ballena azul	
caracol de jardín	
frijol	
helecho	
lobo mexicano	
lombriz de tierra	
mono araña	
nautilo	
nutria	
orca	
oso	
rana	
tortuga del desierto	
venado	
2 La satisfacción de necesidades básicas	
pinos	
3 La importancia del cuidado del ambiente	
(nota: se nombra de manera genérica a "organismos" para describir las imágenes de sistemas hídricos contaminados y limpios)	
Grado 4	
Ciencias naturales	
Bloque 2	
1 Diversidad en la reproducción	
abeja	<i>Lacandonia schismatica</i>
abeto	león
agave	manatí
amaranto	ninfa
ave	orquídea
bugambilia	papa
caña	pingüino emperador
diente de león	pitón
escarabajo	serpiente cascabel
frijol	serpiente ratonera
gaviota	tortuga
helecho	vaca
Tema 2 Otros seres vivos, los hongos y las bacterias	
hongo	
hongo bejín	
hongo cabeza de garrote	

Nombre de las imágenes usadas en el libro de texto por grado y tema de estudio
<p>Tema 3 Estabilidad del ecosistema y acciones para su mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> árbol ramón armadillo boa mazacuata fruto hormiga arriera jaguar manglar murciélago frugívoro serete carpintero bellotero venado cola blanca

Tabla Anexo 2. Texto asociado a la imagen según grado escolar, asignatura y tema, cuando se usa explícitamente en los libros analizados para Chile

Nombre de las imágenes usadas en el libro de texto por grado y tema de estudio
<p>Grado 1</p> <p>Ciencias naturales</p> <p>Unidad 2</p> <p>Los seres vivos de mi entorno</p> <ul style="list-style-type: none"> ardilla cebra chanchito de tierra gallina garza guepardo lagarto loro oso pardo panda perro pingüino planta vaca zorro

Nombre de las imágenes usadas en el libro de texto por grado y tema de estudio	
Unidad 3	
Animales y plantas de la naturaleza	
albahaca	naranjo
alstroemeria	oso
apio	palma chilena
araucaria	peumo
ballena jorobada	pez
camaleón	puđú
coipo	puma
cóndor	rabanitos
espárrago	rosal
espinaca	serpiente
flores	tiburón
gato	tomate
gaviota	tulipán
guacamayo	uva
lagarto gruñidor de Álvaro	vicuña
lechuga	zanahoria
lechuza	zapallo
lobo marino	zorro chilla
manzano	
Grado 2	
Ciencias naturales	
Unidad 2	
Vertebrados e invertebrados	
abeja	gaviota
abejorro chileno	hormiga
alacrán	jaiba
almeja	langosta
anfibio	libélula
araña	lombriz
aves	mariposa
avestruz	medusa
ballena	mono
caballo	mosca
camaleón	murciélago
camarón	oso
caracol	pato
caracol de jardín	pez
chanchito de tierra	pingüino de Humboldt
chimpancé	puma
esponja	saltamontes
estrella de mar	sapo
flamenco	serpiente
garrapata	tortuga
	vizcacha

Nombre de las imágenes usadas en el libro de texto por grado y tema de estudio	
Unidad 3	
Protejamos el hogar de los animales	
abeja	monito del monte
árbol	picaflor de Juan Fernández
ciervo volante	pingüino
cóndor	pingüino de Humboldt
delfín	ranita de Darwin
gallina, gallo	salmón, huevos y crías
huemul	sapo
lombriz	tortuga
loro trichhue	tortuga marina
mariposa	vicuña
	vizcacha
Grado 3	
Ciencias naturales	
Unidad 3	
¿Por qué las plantas son importantes?	
aceituna	lechuga
alerce	lenga
añañuca	llareta
araucaria	manzana
árboles	menta
avena	musgo
boldo	palma chilena
cactus	papa
cactus candelabro	papayas
calafate	planta
cebolla	tomate
chagual	trigo
ciruelo	uvas
helecho	
Grado 4	
Ciencias naturales	
Unidad 4	
Análisis de los seres vivos en su ambiente	
abejorro	lagartija
búho	lagarto
carpintero negro	liebre patagónica
castor	musgo
chinchilla	pelicano
chinita	picaflor chileno
erizo de tierra	pingüino emperador
escarabajo	planta
gallina	pulgón
guanaco	puma
guanaco de pelaje rojizo	renacuajo y sapo
hierba	rosal
hongos del suelo	saltamontes
hongos y bacterias	sapo
huemul	vizcacha
humedales	zarapito común
insecto palote	zorro culpeo

REFERENCIAS

- Anijovich, R. (2014). *Gestionar una escuela con aulas heterogéneas. Enseñar y Aprender en la diversidad*. Paidós.
- Balding, M., & Williams, K. J. (2016). Plant Blindness and the Implications for Plant Conservation. *Conserv Biology*, 30(6), 1192-1199. <https://doi.org/10.1111/cobi.12738>
- Bonnet, X. Shine, R., & Lourdaís, O. (2002). Taxonomic Chauvinism. *Trends in Ecology & Evolution*, 17(1), 1-3. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(01\)02381-3](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02381-3)
- Brissett, N. O. M. (2023). The Education Sustainable Development Goal 4: A Critical Appraisal. In *International Encyclopedia of Education*, vol. 1 (539-546). Elsevier.
- Bunge, M. (1983). La enseñanza de las ciencias en la educación primaria. *Infancia y Aprendizaje*, 21, 57-76.
- Carod Artal, F. J. (2012). El papel de la educación ambiental en la conservación de la biodiversidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58(1), 1-10.
- Castro, P., Azeiteiro, U. M., Bacelar-Nicolau, P., Leal Filho, W., & Azul, A. M. (Eds.) (2016). *Biodiversity and Education for Sustainable Development*. Springer.
- Cellis-Diez, J. L., Muñoz, C. E., Abades, S., Marquet, P. A., & Armesto, J. J. (2017). Biocultural Homogenization in Urban Settings: Public Knowledge of Birds in City Parks of Santiago, Chile. *Sustainability*, 9(4), 485. <https://doi.org/10.3390/SU9040485>
- Clark, J. A., & May, R. (2002). Taxonomic Bias in Conservation Research. *Science*, 297, 191-192.
- Cocks, M. (2006). Biocultural Diversity: Moving beyond the Realm of "Indigenous" and "Local" People. *Human Ecology*, 34(2), 185-200.
- Corona-Berkin, S. C. (2020). "A mí me gustan los libros que no tienen letras". Las imágenes como estrategia educativa de la Secretaría de Educación Pública. In Corona-Berkin, S. C. (Ed.). *¿La imagen educa?: El recurso visual de la Secretaría de Educación Pública* (9-16). Editorial Universidad de Guadalajara.
- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2019). Acuerdo número 20/11/19, Secretaría de Gobernación, Estados Unidos Mexicanos. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578281&fecha=08/11/2019#gsc.tab=0
- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2022). Acuerdo número 14/08/22, Secretaría de Gobernación, Estados Unidos Mexicanos. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/754157/Acuerdo_14_08_2022_Plan_de_Estudio.pdf
- Figueroa, J. A., Castro, S. A., Reyes, M., & Teillier, S. (2018). Urban Park Area and Age Determine the Richness of Native and Exotic Plants in Parks of a Latin American City: Santiago as a Case Study. *Urban Ecosystems*, 21(4), 645-655.
- Fonseca-Batista, B., & Andrade, A. I. (2021). Educating for Biocultural Diversity and Sustainable Development in First Years of Schooling: An Analysis of Documents From the Portuguese Educational System, *Frontiers in Education*, 6, 652196.

- Gee, J. P. (2012). *Situated Language and Learning: A Critique of Traditional Schooling*. Routledge.
- Gidley, J. M. (2008). Beyond Homogenisation of Global Education: Do Alternative Pedagogies such as Steiner Education Have Anything to Offer an Emergent Globalising World? *Alternative Educational Futures: Pedagogies for Emergent Worlds*. Sense Publications.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing Paradigms in Qualitative Research. In Denzin, N. K. & Lincoln, Y. (Eds.). *Handbook of Qualitative Research* (105-117). Thousand Oaks.
- Ibarra, J. T., Caviedes, J., Antonia, B., & Pessa, N. (Eds.). (2018). *Huertas familiares y comunitarias: cultivando soberanía alimentaria*. Ediciones UC.
- IPBES (2019). *The Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES. <https://www.ipbes.net/global-assessment>
- Kopnina, H. (2020). Education for the Future? Critical Evaluation of Education for Sustainable Development Goals. *The Journal of Environmental Education*, 51(4), 280-291. <https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1710444>
- Leopold, A. C. (1949). Land Ethic. In *A Sand County Almanac with Essays on Conservation from Round River*. Ballantine.
- Leopold, A. C. (2004). Living with the Land Ethic. *BioScience*, 54(2), 149-154. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2004\)054\[0149:LWTLE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0149:LWTLE]2.0.CO;2)
- Loh, J., & Harmon, D. (2005). A Global Index of Biocultural Diversity. *Ecological Indicators*, 5(3), 231-241. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2005.02.005>
- Maffi, L. (2001). *On Biocultural Diversity: Linking Language, Knowledge, and the Environment*. Smithsonian Institution Press.
- McKinney, M. L. (2006). Urbanization as a Major Cause of Biotic Homogenization. *Biological Conservation*, 127(3), 247-260. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005>
- Medina, Y., Massardo, F., & Rozzi, R. (2020). Conservación Biocultural, Educación Y Ecoturismo En Los Bosques En Miniatura Del Cabo De Hornos. *Magallania*, 48(2), 183-211. <https://doi.org/10.4067/S0718-22442020000200183>
- Melo, E. P. D., Simiao-Ferreira, J., Melo, H. P. D., Godoy, B. S., Daud, R. D., Bastos, R. P., & Silva, D. P. (2021). Exotic Species Are Perceived More than Native Ones in a Megadiverse Country as Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 93. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120191462>
- Méndez-Herranz, M., Ibarra, J. T., Rozzi, R., & Marini, G. (2023). Biocultural Homogenization in Elementary Education Degree Students from Contrasting Ecoregions of Chile. *Ecology and Society*, 28(2). <https://doi.org/10.5751/ES-14080-280218>
- Mendonça-Filho, J., & Tomazello, M. G. C. (2003). *As imagens de ecossistemas em livros didáticos de ciências e suas implicações para a educação ambiental*. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, Bauru/SP.
- Meneses, A., Montenegro, M., & Ruiz, M. (2014). "Textos escolares para aprender ciencias: habilidades, contenidos y lenguaje académico". In *Evidencias para políticas públicas en educación: selección de investigaciones, Sexto Concurso FONIDE, Santiago de Chile* (233-277). Ministerio

- de Educación de Chile-División de Planificación y Presupuesto/ Centro de Estudios MINEDUC.
- Meneses, A., Escobar, J. P., & Véliz, S. (2018). The Effects of Multimodal Texts on Science Reading Comprehension in Chilean Fifth-Graders: Text Scaffolding and Comprehension Skills. *International Journal of Science Education*, 40(18), 2226-2244. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1527472>
- Ministerio de Educación (2012). *Bases curriculares Primero a Sexto Básico*. Gobierno de Chile.
- Moro, M. F., & Castro, A. S. F. (2015). A Check List of Plant Species in the Urban Forestry of Fortaleza, Brazil: Where Are the Native Species in the Country of Megadiversity?. *Urban Ecosystems*, 18(1), 47-71.
- Nates, J., Campos, C., & Lindemann-Matthies, P. (2010). Students' Perception of Plant and Animal Species: A Case Study from Rural Argentina. *Applied Environmental Education & Communication*, 9(2), 131-141. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2010.482495>
- Poole, A. K. (2018). Where Is Goal 18? The Need for Biocultural Heritage in the Sustainable Development Goals. *Environmental Values*, 27(1), 55-80. <http://dx.doi.org/10.3197/096327118X15144698637522>
- Prakash, M. S., & Esteva, E. (2008). *Escaping Education: Living as Learning in Grassroots Cultures*. Peter Lang Publishing.
- Prendes-Espinosa, M. P. (1996). Análisis de imágenes en textos escolares. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 6, 15-39. <https://idus.us.es/handle/11441/45446?locale-attribute=en>
- Proença, M. D. S., & Dal-Farra, R. A. (2022). Educational Practices and Students' Ability to Differentiate between Native and Exotic Species in Schools in Southern Brazil. *Ciência & Educação (Bauru)*, 28. <https://doi.org/10.1590/1516-731320220022>
- Prosser, J. (2007). Visual Methods and the Visual Culture of Schools. *Visual Studies*, 22(1), 13-30. <https://doi.org/10.1080/14725860601167143>
- Pyle, R. M. (1993). *The Thunder Tree. Lessons from an Urban Wildland*. Houghton Mifflin.
- Rozzi, R. (2013). Biocultural ethics: From Biocultural Homogenization toward Biocultural Conservation. *Linking Ecology and Ethics for a Changing World* (9-32). Springer.
- Rozzi, R. (2018). Biocultural Homogenization: A Wicked Problem in the Anthropocene. *From Biocultural Homogenization to Biocultural Conservation* (21-48). Springer.
- Rozzi, R. (2019). Taxonomic Chauvinism, No More!: Antidotes from Hume, Darwin, and Biocultural Ethics. *Environmental Ethics*, 41(3), 249-282. <http://dx.doi.org/10.5840/enviroethics201941325>
- Rozzi, R., Silander, J., Armesto, J. J., Feinsinger, P., & Massardo, F. (2000). Three Levels of Integrating Ecology with the Conservation of South American Temperate Forests: The Initiative of the Institute of Ecological Research Chiloé, Chile. *Biodiversity & Conservation*, 9(8), 1199-1217.
- Rozzi, R., Anderson, C., Massardo, F., & Silander Jr, J. (2002). Diversidad biocultural subantártica: Una mirada desde el Parque Etnobotánico Omora. *Chloris Chilensis*, 4(2).

- Rozzi, R., Arango, X., Massardo, F., Anderson, C., Heidinger, K., & Moses, K. (2008). Field Environmental Philosophy and Biocultural Conservation: The Omora Ethnobotanical Park Educational Program. *Environmental Ethics*, 30(3), 325-336. <https://doi.org/10.5840/enviroethics200830336>
- Rozzi, R., Massardo, F., Mansilla, A., Anderson, C.B., Berghöfer, A., Mansilla, M., Gallardo, M. R., Plana, J., Berghöfer, U., Arango, X., Russell, S., Araya, P., & Barros, E. (2007). La Reserva de Biosfera Cabo de Hornos: un desafío para la conservación de la biodiversidad e implementación del desarrollo sustentable en el extremo austral de América. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 35, 55-62.
- Rugiero, J. P., & Guevara, Y. (2015). Alfabetización inicial y su desarrollo desde la educación infantil. Revisión del concepto e investigaciones aplicadas. *Ocnos: Revista de estudios sobre lectura*, 13, 25-42.
- Ruiz, M., Montenegro, M., Meneses, A., & Venegas, A. (2016). Oportunidades para aprender ciencias en el currículo chileno: contenidos y habilidades en educación primaria. *Perfiles Educativos*, XXXVIII(153), 16-33. <https://doi.org/10.22201/iiisue.24486167e.2016.153.57633>
- Sobel, D. (1999). Beyond Ecophobia: Reclaiming the Heart in Nature Education. *Nature Study*, 49, 4-12.
- Skutnabb-Kangas, T. (2001). Linguistic Human Rights in Education for Language Maintenance. In Maffi, L. (Ed.). *On Biocultural Diversity: Linking Language, Knowledge, and the Environment* (397-431). Smithsonian Institutional Press.
- Skutnabb-Kangas, T., Maffi, L., & Harmon, D. (2003). *Compartir un mundo de diferencias. La diversidad lingüística, cultural y biológica de la Tierra*. UNESCO/ Terralingua/ Fondo Mundial para la Naturaleza, Linguapax, Unescocat – Centro UNESCO de Cataluña. <https://www.linguapax.org/wp-content/uploads/2015/03/Compartir-un-mundo-de-diferencias.pdf>
- Toledo, V. M., Barrera-Bassols, N., & Boege, E. (2019). *¿Qué es la diversidad biocultural?. Universidad Nacional Autónoma de México y Red para el Patrimonio Biocultural*. Conacyt.
- UNESCO (2010). *The 2010 Declaration on Bio-cultural Diversity*. In *Proceedings of the International Conference on Biological and Cultural Diversity: Diversity for Development*. Development for Diversity, Montreal, Canada.
- Zeidler, D. L. (1997). The Central Role of Fallacious Thinking in Science Education. *Science Education*, 81(4), 483-496. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199707\)81:4%3C483::AID-SCE7%3E3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199707)81:4%3C483::AID-SCE7%3E3.0.CO;2-8)
- Wandersee, J. H., & Schussler, E. E. (1999). Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher*, 61(2), 82-86.