

**ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA:
UMA ANÁLISE CRÍTICA DAS DIRETRIZES CURRICULARES
SOBRE A CONSERVAÇÃO NA AMÉRICA LATINA**

**TEACHING OF SCIENCE AND BIOLOGY:
A CRITICAL ANALYSIS OF CURRICULUM GUIDELINES
ON CONSERVATION IN LATIN AMERICA**

**LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y BIOLOGÍA:
UN ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS DIRECTRICES CURRICULARES
SOBRE LA CONSERVACIÓN EN AMÉRICA LATINA**

Jair Hernando Castro Romero¹; Marcela Stuker Kropf²; Federico Hernán Garrido de León³

Resumo

A América Latina apresenta ampla biodiversidade, multiculturalidade e complexos problemas ambientais. No entanto, neste território, a esfera educacional deve compreender a crise ambiental desde uma perspectiva interdisciplinar, propondo mecanismos que resolvam esse cenário de emergência. Esta pesquisa analisou a incorporação das dimensões da conservação nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) Escolares de Ciências e Biologia em 20 países da América Latina. Foram ponderados dois índices para comparar a qualidade e a abordagem da conservação nas DCN. Foram encontrados 50 tópicos associados à conservação e as DCN foram classificadas em diferentes categorias de conservação, com predominância de uma abordagem conservacionista ou pragmática. Concluímos que é necessário fortalecer a qualidade da discussão curricular sobre conservação nas escolas latino-americanas.

Palavras-chave: Questão ambiental; Currículo; Educação Ambiental; Escola; Conservação

Abstract

Latin America presents extensive biodiversity, multiculturalism, and complex environmental problems. However, this territory the educational sphere must understand the environmental crisis from an interdisciplinary perspective, proposing mechanisms that solve this emergency scenario. This research analyzed the incorporation of conservation dimensions in the National Curriculum Guidelines (NCG) for Science and Biology in 20 Latin American countries. Two indices were considered to compare the quality and approach of conservation in the DCN. Fifty topics associated with conservation were identified, and the DCN were classified into different categories of conservation, with a predominance of a conservationist or pragmatic approach. We conclude that it is necessary to strengthen the quality of curricular discussions on conservation in Latin American schools.

Keywords: Environmental Issue; Curriculum; Environmental Education; School; Conservation

¹ Estudante de Doutorado em Estudos Urbanos y Regionales - Universidad Federal de Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, RN - Brasil. E-mail: jairhcasrom@gmail.com

² Doutora em Ciências - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Seropédica, RJ - Brasil. Professora - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca CEFET). Rio de Janeiro, RJ - Brasil. E-mail: marcela.stuker@gmail.com

³ Doutorando em Estudos Urbanos e Regionais - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, RN - Brasil. E-mail: fgarrido171@gmail.com

Resumen

América Latina presenta amplia biodiversidad, multiculturalidad y problemáticas ambientales complejas. Sin embargo, en este territorio la esfera educativa debe comprender la crisis ambiental desde una óptica interdisciplinaria, proponiendo mecanismos que resuelvan este escenario de emergencia. Esta investigación analizó la incorporación de dimensiones de la conservación en las directrices curriculares nacionales (DCN) de Ciencias y Biología en 20 países de América Latina. Fueron ponderados dos índices para comparar la calidad y el abordaje de la conservación en las DCN. Se encontraron 50 temas asociados a la conservación y las DCN fueron clasificados en diferentes categorías de conservación, con predominio de abordaje conservacionista o pragmática. Concluimos que es necesario fortalecer la calidad de la discusión curricular sobre la conservación en las escuelas de América latina.

Palabras clave: Temática ambiental; Currículo Escolar; Educación Ambiental; Escuela; Conservación

1 Introducción

Como resultado del modelo actual de sociedad está establecida una crisis ambiental y civilizatoria compuesta de otras crisis (de valores – Taille & Meni, 2009; de la biodiversidad, SOULÉ, 1985; de la sexta extinción, Leakey & Lewin, 1996; de los biomas - Hoekstra et al., 2005), caracterizando el riesgo de la sociedad actual (Beck, 2010). Esto involucra extinciones de la biodiversidad, problemas ambientales globales y el impacto creciente del cambio climático. Por otro lado, para enfrentar esta crisis es necesario disputar el proyecto epistemológico positivista unificador y homogeneizador del conocimiento del mundo a partir de la creación y ejecución de formas sustentables de vida. Para esto son necesarias soluciones interdisciplinarias no reduccionistas con una visión crítica de la realidad (Layrargues & Lima, 2011).

En tal sentido, la educación tiene un papel importante para la enseñanza de conceptos, cambio de valores, prácticas y actitudes hacia la formación de ciudadanos críticos. Por ello, es importante que las directrices educacionales orienten hacia un abordaje crítico sobre el ambiente. Esto es especialmente relevante para América Latina, región compuesta por 20 países políticamente soberanos, más de 200 millones de km² y una población de 650 millones de habitantes. Además, posee la mayor biodiversidad mundial (Couto et al., 2003). A pesar de las diferencias territoriales y culturales, estos países presentan características sociohistóricas semejantes: colonización, alta desigualdad socioeconómica, extracción de recursos naturales y la presencia de pueblos originarios. La mayoría de los sistemas educacionales actuales de esta región fueron establecidos durante el período colonial y, en general, se basan en modelos eurocéntricos del conocimiento que ignoran las perspectivas, conocimientos y técnicas locales, de los pueblos originarios y afrodescendientes de la región. Esto perpetúa las desigualdades y la marginalización de seres humanos y no humanos.

La educación influye en el cambio de actitudes y comportamientos, en busca de la incorporación de prácticas sustentables. Cabe señalar que la educación en cada país se legisla a través de las Directrices Curriculares Nacionales (DCN) Escolares, definiendo la política

educativa, a través de objetivos, métodos y procesos, proponiendo un perfil ciudadano que es producto de la interacción de las niñas, niños y jóvenes con el sistema educativo escolar.

La construcción de un currículo escolar pasa por debates sociales y políticos que desencadenan un producto con elementos multidisciplinares, que pueden ser trabajados de manera inter o transdisciplinaria (Silva, 2008), promoviendo la reflexión crítica y la sostenibilidad desde una perspectiva latinoamericana (Corbetta, 2015). En esta interfaz interactúan con los valores y actitudes que forman la conciencia ambiental. Aunque la aplicación del currículo corresponde a los diferentes actores relacionados con la estructura institucional y la gestión educativa, sin embargo, es en la práctica docente donde se materializa. El currículo escolar es un instrumento de política pública que debe permear las discusiones cotidianas y las prácticas cívicas, buscando reducir la distancia social entre el hogar y la escuela. Estos pueden usarse como una herramienta crítica para construir una ciudadanía ambiental, especialmente en el contexto de las sociedades latinoamericanas.

A partir de este recorte espacial, la investigación se enfoca en la enseñanza de la Biología (y Ciencias Naturales⁴), como ciencia y disciplina responsable por explicar el mundo vivo y su existencia en el planeta. Además, se propone una reflexión sobre el conocimiento ambiental utilizando múltiples enfoques sobre las causas y consecuencias de los problemas ambientales, reflejando la evolución del pensamiento ambiental en términos paradigmáticos, políticos y éticos. Considerando la importancia de los currículos como orientadores de la enseñanza de la Biología en las escuelas, es importante evaluar las DCN escolares de países latinoamericanos para esta disciplina, especialmente en lo relacionado con el debate ambiental.

Por lo tanto, partimos de los presupuestos de la ciencia de la conservación^{5 6}, un campo interdisciplinar compuesto por variados aportes teóricos y perspectivas, que incluyen desde las corrientes ecológicas hasta las sociales y aplicadas, para analizar los diferentes temas ambientales en las DCN escolares y crear indicadores de evaluación de la incorporación de las dimensiones de la conservación en las DCN escolares. La definición de la calidad de las DCN se plantea a partir de su posicionamiento en una visión más o menos crítica de la cuestión ambiental, teniendo en cuenta las macro tendencias de la EA⁷: conservacionista, pragmática y crítica. Puesto que desde la tendencia conservacionista y pragmática se valora principalmente

⁴ La Biología es considerada en los currículos de ciencias naturales en etapas específicas de la educación en los países analizados.

⁵ Dada la magnitud del impacto de la humanidad sobre la Tierra, la enseñanza de la conservación debe ser considerada uno de los pilares de la buena ciudadanía en cualquier nación (Orr, 1992, 1994).

⁶ También conocida como ciencia de la conservación de la naturaleza, es entendida como formulación científica y producto del conocimiento humano.

⁷ La Educación Ambiental surge ante la necesidad de una visión y práctica social que disminuyan los impactos ambientales. Para esto, fue preciso una serie de aportes y desarrollos teóricos diversificados, resultando en diferentes vertientes: por un lado una vertiente conservacionista, donde la práctica educativa está orientada por la “conciencia ecológica” utilizando la Ecología como principal marco teórico; la vertiente pragmática que busca la Educación para el desarrollo y consumo sostenible, fuertemente apoyada en el ambientalismo y ecologismo contemporáneo; y una vertiente crítica, que integra dimensiones históricas, sociales y políticas a la Educación Ambiental para enfrentar la desigualdad y los conflictos socioambientales (Layrargues & Lima, 2014).

las concepciones biológicas y resolutorias, mientras que la perspectiva crítica integra diversas perspectivas sociales y aplicadas, que permite comprender holísticamente las problemáticas ambientales, así como buscar respuestas que contemplen las condiciones naturales y las necesidades de la sociedad.

Considerando los aspectos mencionados, nuestro objetivo fue evaluar la incorporación de las dimensiones de la conservación y del abordaje crítico sobre la cuestión ambiental en las DCN para la enseñanza de Ciencias y Biología en América Latina. La discusión es realizada desde una perspectiva comparada de la realidad latinoamericana que construyan lecciones y aprendizajes aplicables para la reflexión de sociedades locales y la proposición de políticas públicas.

2 Procedimiento Metodológico

Esta investigación es exploratoria, descriptiva y aplicada a la enseñanza. Fueron utilizadas la revisión teórica y documental, cuyo análisis fue realizado a partir de un abordaje cuali-cuantitativo. Además, es un estudio de caso comparativo sobre las perspectivas nacionales en la construcción de directrices curriculares de diferentes países de América Latina.

2.1 Área de Estudio

El recorte geográfico-espacial de este estudio es América Latina (Figura 1), debido a similitudes identitarias y socioambientales que son visibles en el contexto regional. Se resalta que, en los últimos dos siglos, la agricultura y la incipiente industria han sido el principal motor del sistema productivo de la mayor parte de los Estados Nacionales, lo cual impone una relación histórica con la naturaleza. Gran parte de los biomas latinoamericanos tienen sus áreas sustituidas por la agropecuaria de exportación, monocultivo de granos, minería y urbanización descontrolada (Ramos, 2018). En tal sentido, el paradigma de desarrollo es la estrategia común frente a la devastación de los bosques y la limitación de sus servicios ecosistémicos. Paralelamente, existe una gran riqueza cultural en la región, producto de las interacciones entre pueblos nativos, colonizadores, esclavos e inmigrantes, que construyen diferentes formas de interacción con la naturaleza. Esta relación histórica y cultural estructura diferentes bioéticas para la manutención de la vida (Pelegrini, 2006).

2.2 Análisis Documental

Las directrices curriculares relacionadas a las disciplinas/áreas de las Ciencias de la Naturaleza y/o Biología de los países de América Latina fueron identificadas a partir de las plataformas virtuales disponibles en las páginas institucionales de los gobiernos (Cuadro 1). El recorte temporal de las directrices curriculares tuvo en cuenta los últimos seis años de la etapa escolar (estudiantes de 11 años hasta finalizar la etapa escolar) e incluye el último documento

aprobado para cada país, antes de diciembre del 2017. Para Brasil no fue analizada la *Base Nacional Comum Curricular - BNCC* (MEC, 2023).

Fueron analizados 20 documentos curriculares oficiales, uno para cada país de América Latina, incluyendo 10 países de América del Sur y 10 países de América Central (Cuadro 1). El análisis cualitativo del contenido siguió la metodología de Bardin (1997), compuesta por tres etapas: (1) pre-análisis; (2) exploración del material; (3) tratamiento de los resultados e interpretación. En esta última se realizó la clasificación de los temas ambientales en categorías relacionadas a la ciencia de la conservación. La presencia de los temas en las DCN fue cuantificada indicando el porcentaje de frecuencia en las DCN, siendo clasificados en las categorías: amplía, media y baja frecuencia.

Cuadro 1. Documentos oficiales analizados referentes a las directrices educativas nacionales de cada país.

País	Documento	Referencia - Sitio electrónico.
Argentina	<i>Núcleo de Aprendizajes Prioritarios (NAP)</i>	http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001703.pdf
Bolivia	<i>Curriculo Base</i>	https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/veaye/dgea/5.-Curriculo-Base-del-SEP-diciembre-de-2012.pdf
Brasil	<i>Parámetros Curriculares Nacionales (PCN)</i>	http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12640:parametros-curriculares-nacionais-lo-a-4o-series
Chile	<i>Priorización Curricular</i>	https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-331996_priorizacion.pdf
Colombia	<i>Lineamiento Curriculares</i>	https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-89869.html
Costa Rica	<i>Programa de Estudio de Ciencias (Transformación Curricular)</i>	https://www.mep.go.cr/programa-estudio/ciencias-1
Cuba	<i>Programas de estudio</i>	https://www.mined.gob.cu/wp-content/uploads/2019/04/Programa-Biología-8vo.pdf
Ecuador	<i>Curriculo de EGB y BGU</i>	https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN_COMPLETO.pdf
El Salvador	<i>Plan Nacional de Educación</i>	http://dmz-ibe2-vm.unesco.org/sites/default/files/El_Salvador.pdf
Guatemala	<i>Curriculum Nacional Base</i>	https://educacionmediagt.files.wordpress.com/2015/09/3-20cnb_segundo20bc3a1sico_ciencias20naturales.pdf
Haití	<i>Sciences de la vie et de la terre</i>	https://menfp.gouv.ht/#/documents/programs

País	Documento	Referencia - Sitio electrónico.
Honduras	<i>Guía Metodológica Educación Ambiental</i>	https://www.se.gob.hn/media/files/basica/Guia_Metodologica_Ciencias_Naturales1_educacion_ambiental.pdf
México	<i>Programa Nacional de Fortalecimiento de la Educación</i>	https://www.educacion.especial.sep.gob.mx/pdf/publicaciones/prognal.pdf
Nicaragua	<i>Curriculum Nacional Básico</i>	https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/10015.pdf
Panamá	<i>Programas de educación Básica General</i>	http://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/documentos/programas-educacion-basica-general-premedia-ciencias-naturales-7-8-9-2014.pdf
Paraguay	<i>Diseño Curricular</i>	https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/9791
Perú	<i>Diseño Curricular Básico Nacional</i>	http://www.minedu.gob.pe/minedu/archivos/a/002/04-bibliografia-para-eba/2-dcbn_eba.pdf
Rep. Dominicana	<i>Diseño Curricular nivel Primario</i>	http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archivo/curricula/dominicanrepublic/dr_upr_2014_spa.pdf
Uruguay	<i>Programa de Educación Inicial y Primaria</i>	https://www.dgeip.edu.uy/IFS/documentos/2015/lengua/recursos/programaescolar.pdf
Venezuela	<i>Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana</i>	http://www.cerpe.org.ve/tl_files/Cerpe/contenido/documentos/Actualidad%20Educativa/Curriculo%20Educacion%20Primaria%20Bolivariana.%202007.pdf

Fuente: Autores.

Finalmente, a partir de la cuantificación de temas para cada país se verificó la similitud entre estos, utilizando el índice de similitud de Jaccard (Jaccard, 1908). Este índice puede tomar un intervalo de 0% a 100%, donde valores altos de porcentaje indican una mayor similitud entre los miembros del grupo analizado. El procesamiento de datos fue realizado en el Software Excel y el análisis de datos y gráficos fueron producidos en el ambiente R (R core team, 2020).

2.3 Construcción de índices y su aplicación en las directrices curriculares

Teniendo en cuenta la bibliografía relacionada a la ciencia de la conservación, se construyeron dos índices para cuantificar y cualificar la incorporación de las dimensiones de la conservación en las directrices curriculares nacionales. A través de criterios preestablecidos las DCN obtuvieron un puntaje entre 0 a 100, generando una clasificación de las DCN en categorías predefinidas para cada índice, como se muestra en el Cuadro 2.

El **Índice Sintético de Afinidad a la Conservación (ISAC)** busca identificar la incorporación de los temas asociados a la conservación desde un punto de vista más biológico. Para su construcción consideramos las "Diretrizes para o Ensino da Conservação recomendadas pelo Comitê de Educação da Sociedade para a Biologia da Conservação⁸" (Trombulak et al., 2004), las cuales delimitan los contenidos mínimos exigidos en un currículo de conservación para la enseñanza de Biología. No obstante, es importante mencionar que en estas directrices predomina un enfoque utilitarista de la naturaleza y de la perspectiva ecológica/preservacionista de la conservación, cercano a la macrotendencia conservacionista de la Educación Ambiental. Las DCN fueron clasificadas dependiendo de la amplitud de los temas relacionados a la biología de la conservación en: a) baja amplitud; b) amplitud intermedia; c) alta amplitud. Por lo tanto, puntuaciones cercanas a 100 significan una alta incorporación de dimensiones biológicas relacionadas con la conservación.

El **Índice de Absorción de otras Dimensiones de la Conservación (IACO)** buscó identificar la incorporación de los temas asociados a la conservación desde un punto de vista más social. Para construir este índice, fue utilizado el enfoque teórico de Bennet et. al (2017) por el desarrollo en el tratamiento de las dimensiones sociales de la conservación, direccionándose para la macrotendencia crítica de la Educación Ambiental. Para IACO, las DCN fueron clasificadas en las macrotendencias de la EA (Lima & Layrargues, 2014): a) sin enfoque de conservación; b) con enfoque conservacionista o pragmático; c) con enfoque crítico. Por lo tanto, altas puntuaciones significan una alta incorporación de dimensiones sociales sobre la conservación de la naturaleza y una mayor integración de los contenidos de la conservación. Además, fue realizada una correlación entre los resultados de los índices ISAC y IACO para evaluar la existencia de agrupamientos de DCN con abordajes semejantes en relación a las perspectivas de conservación. Esta proyección permite identificar la relación del número de temáticas con la calidad de la discusión escolar contenida en las DCN.

⁸ Uno de los mayores aportes a la definición de sus supuestos y métodos, y muchas veces considerados sinónimos de la ciencia de la conservación, lo ofrece la Biología de la Conservación, disciplina que surge en medio de las crisis citadas anteriormente y que, como afirma Soulé (1985), es una disciplina de crisis orientada a la misión. La Biología de la Conservación surgió a mediados de 1980 como un nuevo campo centrado en comprender, proteger y mantener la diversidad biológica en todas sus escalas y niveles de organización biológica. Su definición se construye sobre el desafío de unir ciencia, especialmente ecológica, política y práctica (acción) (Meine, 2010).

Cuadro 2. Criterios, puntaje y clasificación del ISAC y IACO.

Índice	Criterios (puntaje)	Puntaje Total	Categorías
ISAC	i) conceptos biológicos (9 pts.), ii) causas de la crisis (10 pts.), iii) consecuencias de la crisis (8 pts.), iv) protección del ambiente (12 pts.), v) aplicaciones biológicas (16 pts.), vi) aplicaciones para la conservación (25 pts.), vii) aplicaciones sociales (10 pts.), viii) abordajes prácticos (10 pts)	0-35	Baja amplitud de la Biología de la Conservación
		36-70	Intermedia amplitud de la Biología de la Conservación
		71-100	Alta amplitud de la Biología de la Conservación
IACO	i) conceptos biológicos (19 pts.), ii) dimensión socio-geográfica (14 pts.), iii) dimensión cultural (14 pts.), iv) dimensión económica (14 pts.), v) dimensión tecnológica (5 pts.), vi) ética ambiental (10 pts.), vii) abordaje sistémico (6 pts.), viii) abordajes aplicados de las ciencias exactas (6 pts.), ix) de las ciencias sociales (12 pts.)	0-35	Sin enfoque de Conservación
		36-70	Enfoque Conservacionista o Pragmático
		71-100	Enfoque Crítico

Fuente: Autores.

3 Resultados

3.1 La incorporación de temas de la conservación en las DCN de los países latinoamericanos

Fueron encontrados 55 temas relacionados a la conservación, cinco fueron descartados porque estaban presentes solamente en una DCN (Cuadro 3). Considerando la totalidad de los temas, 36% se encontraron en la mayoría de las DCN (amplia frecuencia), 42% fueron mencionados de forma intermedia en las DCN (frecuencia intermedia), mientras que 22% fueron poco mencionados en las DCN (baja frecuencia).

Cuadro 3. Clasificación de la frecuencia de los temas encontrados en las DCN de los países latinoamericanos analizados

Frecuencia	Temas
Amplia	Riesgos y desastres naturales, valoración de la biodiversidad (sistemática), tecnología y naturaleza, manejo de recursos naturales, protección terrestre, contaminación, equilibrio de ecosistemas (sin alteración), sostenibilidad (sustentabilidad), actividades humanas, factores ambientales (biodiversidad), estrategias de conservación (extinción), energías renovables (alternativas), cambio climático, enfermedades (biodiversidad), agua (valoración), etnobotánica (indígenas y nativos), relación cultura y biodiversidad (protección biocultural) y biodiversidad (salud ambiental).
Intermedia	Protección marina, ciclos biogeoquímicos, educación ambiental, reservas naturales (áreas protegidas), ética o filosofía (buen vivir), relación de la pobreza con la naturaleza (justicia ambiental), interdisciplinar, residuos sólidos (basuras), ciclo social de alimentos, función de microorganismos, reciclar, recuperar, deforestación, fertilizantes y plaguicidas, preservación de fuentes hídricas, cultura alimenticia ambiente (modos de vida), tela trófica, ecoturismo (sociocultural), economía, biotecnología de la conservación, historia y ruralidad.
Baja	Acuerdos internacionales, problemáticas del crecimiento poblacional, huerto escolar (agroecología), geopolítica, transgénicos, ecoproyectos, religiosidad con la naturaleza, servicios y funciones ecosistémicas, seguridad y soberanía alimentaria, especialidades técnicas y sucesión ecológica.

Fuente: Autores.

Este resultado apunta para una tendencia de mayor frecuencia en las DCN de temas relacionados a la descripción de los problemas ambientales desde una perspectiva más biológica de la conservación (ej. riesgos y desastres ambientales, actividades humanas, cambio climático), en ese sentido, también se refieren a las causas, consecuencias y soluciones de la crisis ambiental desde una perspectiva conservacionista o pragmática (ej. equilibrio ecológico, energías renovables). Los temas que se relacionan a una dimensión más social que están en la categoría de amplia frecuencia poseen un abordaje genérico sobre la problemática (ej. etnobotánica, relación cultura y biodiversidad). Esta tendencia se repite en la categoría de temas con frecuencia intermedia, con mayor inclusión de aspectos pragmáticos (ej. reciclar, recuperar) y temas más específicos relacionados a la dimensión social (ej. buen vivir). También verificamos que los temas de menor frecuencia en las DCN son aquellos que representan abordajes más complejos, contemporáneos, y la visión más crítica de los problemas ambientales. Estos, en su mayoría, reflejan mayor integración entre las dimensiones ecológicas y sociales (ej. geopolítica, seguridad y soberanía alimentaria).

Aunque no hace parte del análisis indicado en el Cuadro 3, verificamos que las DCN cuentan con un número considerable de temas relacionados al componente celular y orgánico. Si bien los temas de la conservación no desplazan la importancia de otros temas biológicos, es notable el abordaje puntual y desintegrado de los temas asociados a la conservación en las DCN. Es importante mencionar que los resultados indicados son esperados, ya que realizamos una evaluación de los currículos de Biología, sin embargo, se evidencia que

la conservación aún es poco considerada en la mayoría de países latinoamericanos y debe fortalecerse su integración en las políticas educativas analizadas en este trabajo.

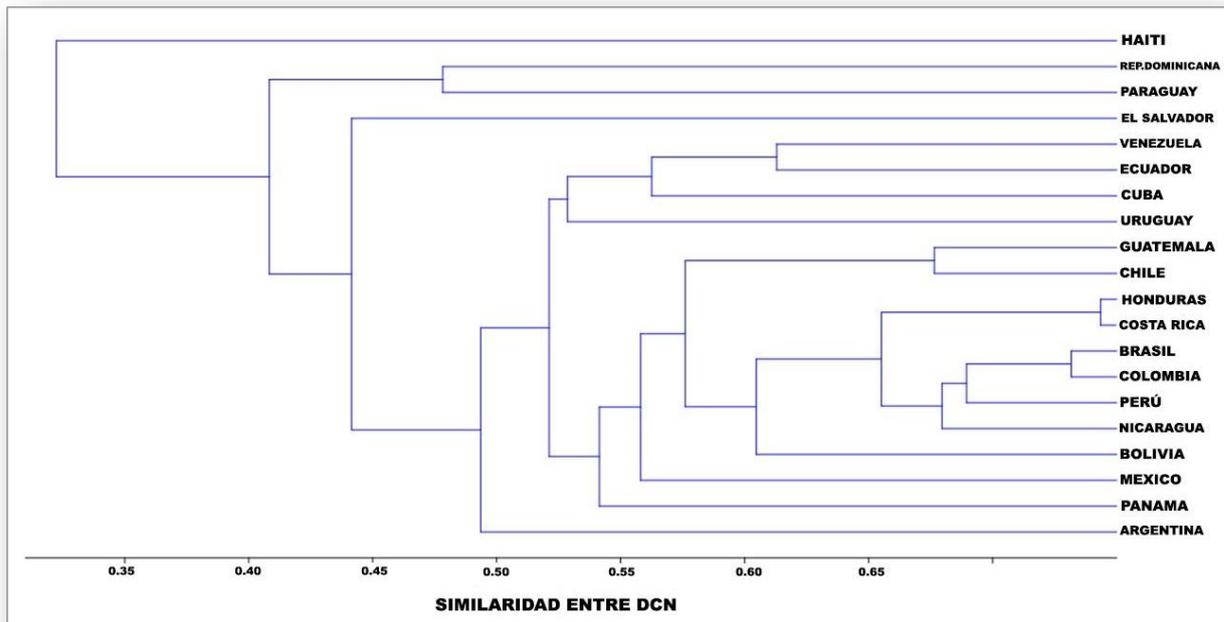
Diversos trabajos han reportado que existe una enseñanza fragmentada y descontextualizada de la biología (Carvalho, 1998; Sodré & Ostermann, 2012; Souza & Tavares, 2015), aunque la conservación podría ser un tópico integrador, crítico y transversal en las diferentes disciplinas de la etapa escolar (Zylstra et al., 2014). La presencia y práctica de estos temas va a permitir la formación de una ciudadanía ambiental que supere las limitaciones actuales (Páramo et al., 2020).

En promedio, 28 temas relacionados a la conservación son incorporados por los países en sus DCN (desvío estándar = 7,6). El menor número de temas fue obtenido por Haití con 15 temas, mientras que Perú obtuvo el mayor número, contando con 38 temas incorporados en su DCN. La Figura 1 presenta el porcentaje de temas incorporados en las DCN de los países analizados. Específicamente, las DCN de seis países presentaron los mayores porcentajes de incorporación de temas sobre conservación (de 72 a 76%), seguidos por nueve países con porcentajes intermedios (de 50 a 60%), mientras que cuatro países presentaron el menor porcentaje de incorporación (30 a 36%) (Figura 1). Por lo tanto, el porcentaje de temas ambientales incorporados por las DCN sugiere que además de una historia similar de colonialismo educativo, hay diferencias relevantes sobre la calidad de las directrices educacionales relativas a la conservación de los países latinoamericanos.

Una explicación posible es que los temas ambientales son integrados al currículo después de que son debatidos por un tiempo prolongado en los movimientos ambientalistas y eventos académicos globales sobre la problemática, y también dependen del historial de reivindicación socioambiental en cada país y su ratificación de los acuerdos internacionales. Por ejemplo, en el grupo de temas con alta frecuencia están aquellos que han sido discutidos ampliamente en espacios académicos y políticos de corte internacional que dieron inicio a una discusión más global sobre los problemas ambientales y de la educación ambiental (Labrador, 1995). Por eso, se relacionan a la valoración de la biodiversidad y el ambiente, su manejo, protección y conservación, a los diversos procesos de contaminación, de los riesgos de los desastres naturales y sus consecuencias sociales y sanitarias. Por otro lado, la identificación de países que incorporan en sus DCN de Biología temas de conservación más relacionados a las cuestiones sociales y humanas, indican una tendencia positiva en el aumento de la visión crítica sobre la cuestión ambiental y las apuestas de innovación curricular asociadas al medio ambiente (Fuentes et al., 2023).

Se observa una mejor comprensión de las diferencias y las similitudes entre las DCN, en la Figura 2, la cual representa gráficamente el índice de Jaccard. Observamos la distinción de siete grupos, siendo Haití el grupo más externo, con apenas 30% de similitud con los otros países, debido a la baja cantidad de temas afines a cualquier dimensión de la conservación y un bajo número de contenidos asociados a la crisis de la biodiversidad.

Figura 2. Índice de Similaridad de Jaccard para los temas relacionados con la conservación de la naturaleza encontrados en las DCN de los países latinoamericanos.



Fuente: Autores

Mientras tanto, dentro del subgrupo de 11 países, que comparten el 54 % de similaridad, el primero en diferenciarse es Panamá, específicamente por la ausencia del tema que valoriza el agua. Posteriormente se desprende México, su DCN no incluye el estudio de las consecuencias en la salud que se dan al impactar negativamente la biodiversidad. A continuación, Bolivia, debido a la presencia de temas que se relacionan con los pueblos ancestrales, el buen vivir, etnobotánica y los servicios ecosistémicos.

El otro subgrupo es formado por los ocho países restantes que comparten el 58 % de sus DCN, aunque Guatemala y Chile se separan alcanzando el 68 % de similaridad entre ellos, debido a la ausencia de temas como el manejo de residuos sólidos y de las problemáticas sociales presentes en las DCN de los restantes países. El subgrupo de seis países presenta un 66 % de similaridad, mientras Honduras y Costa Rica alcanzan el 76 % de similaridad, esencialmente por su enfoque en servicios ecosistémicos y ecoturismo. Los restantes cuatro países alcanzan el 70 % de similaridad, aunque Brasil y Colombia comparten el 73% debido al enfoque relacionado a la huerta escolar, la agroecología y el desarrollo de la educación ambiental. El análisis de similaridad de los temas entre los países encontró cierta divergencia, especialmente en los temas con frecuencia baja e intermedia.

Los resultados presentados sugieren que la incorporación de temas ambientales asociados a la conservación en las DCN analizadas puede ser influenciada por elementos compartidos por los países, por ejemplo, aspectos históricos y sociales similares relativos a la construcción de políticas ambientales y educacionales (Oliveira, 2017; Santos, 2017). Los datos pueden formular un camino de incorporación de temas asociados a la conservación, puesto que la mayoría de países presentan temas de alta frecuencia, pero se espera que a mediano y largo plazo puedan integrarse los temas de frecuencia intermedia y alta.

3.2 Presentación de los resultados dos Índices (ISAC y IACO)

Los resultados de los Índices ISAC e IACO para cada país están presentados en la Tabla 1. Para el ISAC, obtuvimos puntajes en el intervalo entre 27,7 (Haití) a 77,8 (Perú), con un promedio de 57,6 (desvío estándar = 15,3). Para el IACO, los puntajes están en un intervalo entre 24 (Paraguay) y Bolivia (86,9) con un promedio de 49,1 (desvío estándar=16,1).

Tabla 1. Puntaje de los dos índices estimados (ISAC y IACO) para los 20 países analizados. La amplitud (Ampl) puede ser clasificada como A: Alta; I: Intermedia y B: Baja. El enfoque (Enf) considerado es categorizado en S: Sin enfoque; CP: Conservacionista/Pragmático; y C: Crítico.

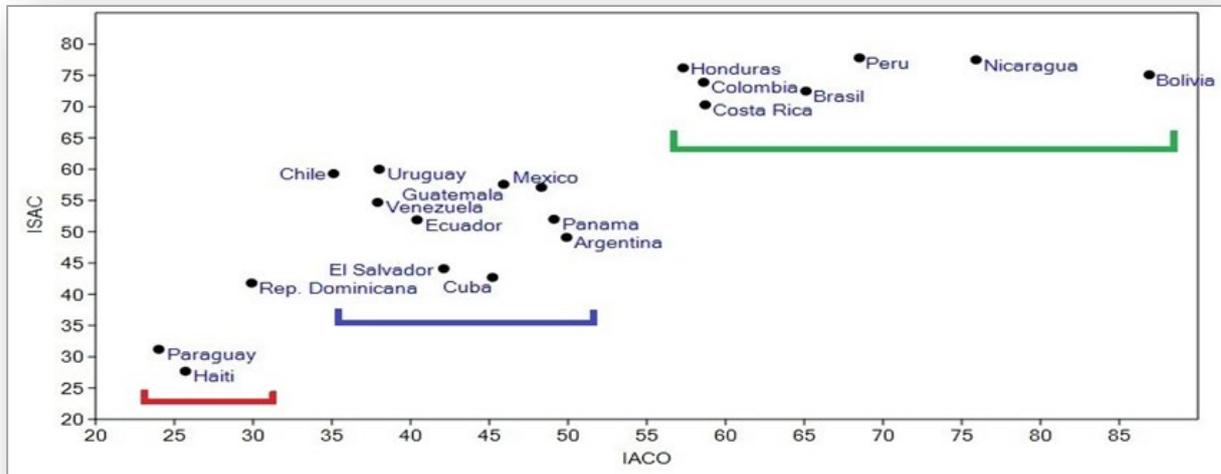
País	ISAC	Ampl	IACO	Enf	País	ISAC	Ampl	IACO	Enf
Argentina	49,1	I	49,9	CP	Haití	27,7	B	25,7	S
Bolivia	75,1	A	86,9	C	Honduras	76,2	A	57,3	CP
Brasil	72,5	A	65,1	CP	México	57,1	I	48,3	CP
Chile	59,3	I	35,1	CP	Nicaragua	77,5	A	75,9	C
Colombia	73,9	A	58,6	CP	Panamá	52,0	I	49,1	CP
Costa Rica	70,3	I	58,7	CP	Paraguay	31,2	B	24	S
Cuba	42,7	I	45,2	CP	Peru	77,8	A	68,5	CP
Ecuador	51,9	I	40,4	CP	Rep. Dom	41,8	I	29,9	S
El Salvador	44,1	I	42,1	CP	Uruguay	60,0	I	38	CP
Guatemala	57,6	I	45,9	CP	Venezuela	54,7	I	37,9	CP

Fuente: Autores.

En promedio, los países de América Latina presentaron un valor de ISAC de 57,6 (desvío estándar = 15,3), siendo clasificados de la siguiente forma: i) **Baja amplitud sobre la Biología de la Conservación:** Las DCN de Haití y Paraguay no presentan un número mínimo de temas ambientales, especialmente los biológicos, que estén encuadrados en la conservación de la naturaleza. ii) **Amplitud intermedia sobre la Biología de la Conservación:** Un grupo mayoritario de 11 países (Uruguay, Chile, Guatemala, México, Venezuela, Panamá, Ecuador, Argentina, El Salvador, Cuba y República Dominicana) se encuadran en esta categoría. iii) **Alta amplitud sobre la Biología de la Conservación:** siete países en la que las DCN tienen un alto puntaje de incorporación de temas ambientales referentes a la biología de la conservación (Perú, Nicaragua, Honduras, Bolivia, Colombia, Brasil y Costa Rica).

Con respecto a los resultados de IACO, se encontró que los países de América Latina presentan un valor promedio de este índice de 49,1 (desvío estándar = 16,1), siendo clasificados en tres grupos: i) **Sin enfoque de Conservación:** Los países que integran pocas dimensiones sociales/humanas asociadas a la conservación (República Dominicana, Haití y Paraguay). ii) **Enfoque conservacionista o pragmático:** El grupo intermediario y mayoritario (Uruguay, Venezuela, Chile, Brasil, Perú, Costa Rica, Colombia, Honduras, Argentina, Panamá, México, Guatemala, Cuba, El Salvador y Ecuador), estos países incorporan las consecuencias sociales como de la pérdida de la biodiversidad y su relación con la pobreza, el uso de tecnología, la importancia de la cultura y los acuerdos internacionales. iii) **Enfoque crítico:** Aquellos que incorporan un número importante de temas sociales y culturales (Bolivia, Nicaragua). Los resultados de IACO indican un cambio relevante en las agrupaciones de las DCN, permitiendo visualizar más claramente un gradiente de incorporación de la dimensión social en los países. La proyección gráfica entre estos índices (ISAC vs IACO) generó la clasificación específica para cada DCN, diferenciando tres grupos de países (Figura 3).

Figura 3. Correlación entre los índices ISAC e IACO. Los colores indican potenciales grupos: países con alta incorporación de temas para ambos índices (verde), países con valores de ISAC e IACO intermedios (azul) y países con bajo valor de ISAC e IACO (rojo).



Fuente: CASTRO, 2018.

El primer grupo es formado, nuevamente, por tres países: Haití, Paraguay y República Dominicana, con la presencia de un bajo número de temas y dimensiones de la biología de la conservación y un enfoque crítico de la conservación. En segundo lugar, se clasificó el grupo mayoritario (México, Panamá, Argentina, Uruguay, Guatemala, Chile, Venezuela, Ecuador, Cuba y El Salvador), integrado por países que incorporan mayoritariamente temas relacionados a la conservación biológica, es decir, relacionados a enfoques (tendencias) conservacionistas o pragmáticas de la educación ambiental. Por último, el grupo formado siete países: Bolivia, Nicaragua, Brasil, Colombia, Perú, Costa Rica y Honduras, definido por DCN que presentan una perspectiva de la conservación más integrada, relacionada a una tendencia crítica de la Educación Ambiental, dependiente de la relación histórica, cultural, económica, desarrollada por la especie humana, su sociedad, los servicios ecosistémicos y la naturaleza asociada al territorio. La correlación entre ISAC e IACO es de 0,72, por tanto, es probable que aquellos países con un alto puntaje de ISAC también presentan un alto puntaje para IACO. Por lo tanto, un mayor número de temáticas fortalece la calidad de las temáticas escolares, acercándose a la macro-tendencia crítica de la EA. A continuación, algunas consideraciones sobre estos resultados:

i) Haití, Paraguay y República Dominicana presentan un reducido número de temas debido a un complejo histórico socio ambiental, relacionado a los modos de vida, la intensa conversión del suelo para la agricultura colonial y contemporánea de monocultivos, y los desastres naturales. Henzel (2022) realizó una revisión comparada sobre las directrices curriculares de Haití, evidenciando dos puntos relevantes: en primer lugar, en la enseñanza de biología no existen temas relacionados a la conservación de la biodiversidad o los impactos

ambientales; por otro lado, los contenidos curriculares en la educación haitiana son enfocados en aspectos tradicionales de las ciencias biológicas como fisiología, botánica o citología.

ii) Existe una alta especialización en las DCN de Argentina y Uruguay asociados especialmente al componente organísmico y sistémico del cuerpo humano.

iii) Costa Rica y Honduras han formulado DCN asociadas a la valoración económica de la naturaleza, y recientemente a los servicios y funciones ecosistemas que cumplen la biodiversidad en sus territorios.

iv) Las DCN de Nicaragua y Bolivia se caracterizan por la presencia de grupos ciudadanos que agrupan y reivindican políticamente la valoración histórica de los pueblos originarios y los movimientos sociales con la naturaleza, esto se traduce en la búsqueda del cuidado de la madre tierra “Pachamama”, justicia ambiental, etnobotánica, etc (Choque & Teresa, 2021). En tal sentido, Voigt (2020) mostró que la organización curricular de la educación en Bolivia presenta énfasis en cuestiones comunitarias, el arte y la cultura de forma general. Por ejemplo, los contenidos curriculares asociados a la Ciencias Biológicas se encuentran integrados en las áreas de conocimiento denominadas “Vida, Tierra y Territorio” y “Cosmos y Pensamiento”. Estas características aportan a una educación intercultural, con la reivindicación de las prácticas indígenas y la valoración de la tierra (Gonçalves & Urquiza, 2017). Así, esta cosmovisión es reflejada en las directrices curriculares, encontrando dimensiones humanas, sociales y científico-tecnológicas sobre la conservación articuladamente.

v) Brasil y Colombia son los países que han avanzado en la implementación de políticas públicas alrededor de la Educación Ambiental (Toro & Sorrentino, 2021). Sin embargo, en Brasil, la *BNCC* (no contemplada en este trabajo), parece ser direccionada a contenidos mínimos, fragmentados y desconectados, y de acuerdo con Piccini & Andrade (2018), son apenas suficiente para reproducir las relaciones sociales vigentes y la propia fuerza de trabajo, incluyendo lo relacionado a las Ciencias de la Naturaleza.

Aunque las DCN son producto de política pública, en algunos casos, se generan debido a históricos de reivindicación y coyunturas sociales que constituyen la agenda normativa de los países (Gaudiano, 2001). Otras DCN son emitidas unidireccionalmente por el Ministerio de Educación Nacional de cada país, inhibiendo la perspectiva de diferentes actores técnicos, civiles, comunitarios y pedagógicos que pueden potenciar la aplicación del currículo en contextos específicos. Como resalta Lima (2019, p.212), “el conocimiento escolar es una producción social, cultural e históricamente situada, centrada en las finalidades de la escolarización y atravesada por disputas y relaciones de poder” (*Traducción nuestra*)⁹

⁹ O conhecimento escolar é uma produção social, cultural e historicamente situada, centrada nas finalidades da escolarização e atravessada por disputas e relações de poder.

Oliveira (2017) destaca que la incorporación de temas ambientales en la educación depende de las concepciones y valores de las sociedades en donde está contextualizada, así como de las cuestiones políticas y económicas. El autor argumenta que, en los países de América Latina, la educación ambiental ha sido influenciada por movimientos sociales y por la crisis ambiental, pero aún enfrenta desafíos como la falta de recursos financieros y la resistencia de sectores conservadores. Complementando, Santos (2017) argumenta que las políticas educacionales han tenido un gran impacto en la incorporación de temas ambientales en las escuelas y que, en los países de América Latina, esa incorporación ha sido influenciada por iniciativas de organismos internacionales, como la UNESCO y por movimientos sociales.

La mayoría de las DCN tienen baja y media amplitud de la biología de la conservación y enfoque conservacionista o pragmático de la educación ambiental. Como resalta Lima (2019), considerando las tensiones existentes entre la enseñanza de ciencias y biología con la Educación Ambiental y sin pretender demarcar la EA como panacea, los resultados indican la necesidad de revisión de las DCN en cuanto al abordaje de las cuestiones ambientales. Pues, siendo las DCN instrumentos de política pública que contribuyen para la definición del perfil de los ciudadanos que finalizan el ciclo escolar, en el caso de esta investigación, reproducen temas que promueven o inhiben las múltiples relaciones de los seres humanos y no humanos en sus medios de vida. Esto es relevante para pensar en estrategias más efectivas para el enfrentamiento de la crisis ambiental en curso, tal cual es la educación ambiental.

De acuerdo con Kropf (2019), la Educación Ambiental no se resume solo a la transmisión de información ecológica o instrucciones sobre prácticas ambientalmente adecuadas, sino que es una actividad compleja que involucra varios aspectos de la existencia del individuo, incluyendo la cognición, afectividad y ética. Además, Sauv  (2005) señala que las actividades de EA propuestas varían según la concepción de medio ambiente y educación adoptada. Por ejemplo, si alguien considera que educar es solo informar y que medio ambiente está compuesto sólo por seres vivos, esa persona entenderá que la Educación Ambiental es sólo informar sobre seres vivos, y sus estrategias de enseñanza serán limitadas, generando poco cambio en los educandos (Kropf, 2019).

Por lo tanto, es fundamental que el proceso educativo en EA exprese los conflictos y contradicciones inherentes a la vida moderna y proporcione a los estudiantes las habilidades necesarias para tratar cuestiones ambientales. Esto incluye la capacidad de reflexionar sobre la vida, la sociedad y las relaciones con otros seres en una perspectiva global, creativa y solidaria. De acuerdo con Kropf (2019), el pensamiento crítico e innovador son fundamentales para la EA en todas sus formas, y deben ser utilizados para construir una nueva sociedad sostenible. Sin embargo, la enseñanza escolar y el abordaje de la EA aún son limitados y fragmentados, como fue revelado por los resultados de la investigación.

Según Layrargues & Lima (2014), la macrotendencia Crítica es considerada más adecuada para transformar sociedades insostenibles y desiguales, ya que adopta el pensamiento complejo y reconoce que los problemas ambientales actuales exigen soluciones interdisciplinarias y no reduccionistas. Este abordaje debe desempeñar un papel importante en el campo social de la EA e inspirar otras macrotendencias a incorporar elementos de una educación problematizadora y comprometida en la lucha por una sociedad mejor. La expectativa es que los países incluyan temas relacionados con esta tendencia en sus DCN y que las discusiones y aplicaciones prácticas en torno a esta cuestión sean apropiadas por los diferentes sectores de la sociedad, especialmente aquellos más afectados por la crisis ambiental.

En este aspecto, destacamos que los profesores en general, pero especialmente los de ciencias y biología, son agentes importantes de transformación al apropiarse de los planes de estudio y ponerlos en práctica para el aula y sus comunidades. Los documentos clave sobre la Educación Ambiental destacan que la participación, la resolución de problemas y la interdisciplinariedad son medios didácticos adecuados (Unesco, 1987) para cultivar el sentido de cuidado, corresponsabilidad y trabajo cooperativo (Kropf, 2019). Además, un enfoque pedagógico característico de la Educación Ambiental crítica implica actividades que fomenten actitudes solidarias y cooperativas (Carvalho, 1998).

Otro aspecto a considerar en la reconstrucción de los planes de estudio es la importancia de la organización popular para exigir a los gobiernos la inclusión de dimensiones que son importantes para el mantenimiento de sus medios de vida. Especialmente en América Latina, donde sobrevive una alta riqueza de pueblos originarios, relevante para la lucha por planes de estudio decolonizados (Guimarães & Menezes, 2021; Quijano, 2000). La alta puntuación de la DCN de Bolivia indica que es posible superar las barreras impuestas por procesos colonizadores, conservadores y el *statu quo*.

Finalmente, como señalan Monteiro et al. (2019) en la introducción de su trabajo sobre educación indígena y enseñanza de biología, hay "muchos" enfoques de enseñanza de biología pensados y practicados en los diferentes entornos educativos (Marandino, Selles & Ferreira, 2009), siendo importante que la comunidad escolar reflexione sobre la diversidad de planes de estudio, prácticas pedagógicas y enfoques didácticos (Goodson, 1997). Esperamos que los resultados y reflexiones contenidos en esta investigación hayan contribuido en esta dirección.

5 Consideraciones Finales

Es urgente enfrentar la crisis ambiental de manera sistemática, ya que es un tema crucial para la sociedad contemporánea. Esta investigación parte de la necesidad de repensar los currículos de Ciencias y Biología en América Latina para construir una visión más crítica de la realidad ambiental. A través de la ciencia de la conservación y las tendencias de la educación ambiental, realizamos un diagnóstico de las DCN en relación a su posición frente al tema ambiental.

Los resultados del análisis de contenido de las DCN y de la aplicación de dos índices (ISAC - Índice Sintético de Afinidad a la Conservación e IACO - Índice de Absorción de otras dimensiones en la conservación) indican la existencia de diferencias notables entre las DCN, relacionada a la cantidad de temas ambientales incorporados, así como también, a la calidad de esos temas, lo que evidenció una discrepancia de abordajes relacionados a la conservación en los países latinoamericanos. La aplicación de los índices nos permite cuantificar las diferencias entre las DCN. ISAC es un índice que produjo resultados similares al análisis del contenido de incorporación de temas relacionados a la conservación en las DCN, aunque es más preciso, porque utiliza una metodología cuantitativa y permite clasificar las DCN en un gradiente de incorporación de contenidos sobre la conservación. Además, esta clasificación permite visualizar las DCN que comparten similitudes y realizar análisis comparados sobre el histórico de las políticas educativas y ambientales en los países estudiados. Mientras, IACO trajo nuevos resultados, permitiendo clasificar con mayor detalle las DCN en relación al enfoque dado a la conservación en esos currículos, desde las macrotendencias de la educación ambiental.

Para aquellos investigadores, docentes, directivos docentes y tomadores de decisión que hacen parte de los comités de actualización de currículo, este trabajo define el patrón de incorporación en las directrices curriculares nacionales. Se espera que sean acoplados dada la importancia de la conservación de la naturaleza. Los índices utilizados en el trabajo también sirven para evaluarse en relación al interés que se tiene hacia la conservación, y de esa manera, proponer modificaciones curriculares hacia la integración de nuevos abordajes críticos de los modelos de vida. Por otro lado, se debe validar y motivar la inserción de nuevas metodologías y temas buscando mejorar los niveles de enseñanza en la escuela, que trascienden a los futuros ciudadanos.

Recordando que un porcentaje importante de las escuelas latinoamericanas son del sector privado, estas tienen cierta autonomía en la elección de sus temas, con este trabajo aquellas escuelas que apuesten por la generación de conciencia crítica ambiental, pueden encontrar una hoja de ruta a seguir. Existen diferencias significativas en la valoración curricular de la naturaleza que hace cada país. Aunque la escuela como espacio integrador y motivador de diversos temas a nivel social, no es la única influencia en la formación ambiental de los latinoamericanos. Existen otras influencias que modelan la relación con la naturaleza, pueden

ser un sinfín de prácticas culturales dependientes del lugar geográfico que modifican las actitudes ambientales.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BECK, U. **Sociedade do risco**: rumo a uma outra modernidade. Tradução de Sebastião Nascimento. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

BENNETT, N. Conservation social science: understanding and integrating human dimensions to improve conservation. **Biological Conservation**, v. 205, p. 93-108, 2017.

CARVALHO, A. **Biologia**: uma disciplina em busca de sentido. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

CASTRO R, J. H. Interfaces entre la conservación de la naturaleza y las políticas educativas latinoamericanas [trabajo de grado]. **Universidade Federal da Integração Latino-Americana. Foz do Iguaçu**, Brasil, 2018.

CHOQUE, P; T. J. O papel da afetividade na Educação Ambiental. **Revista de Investigación Psicológica**, v.1. n. 25, p. 101-112, 2021.

CORBETTA, S. Pensamiento ambiental latinoamericano y educación ambiental. **Revista del Plan Fénix**. Voces en el Fénix. Voces de la Tierra, v. 6, n. 43, p. 160-167, 2015.

COUTO, E; DA SILVEIRA, F; ROCHA, G. Marine biodiversity in Brazil: the current status/Biodiversidad marina en brasil: estado actual del conocimiento. **Gayana**, v.2, n. 67, p. 327-340, 2003.

FUENTES, L; CALDERA, Y; MENDOZA, I. La transversalidad curricular y la enseñanza de la educación ambiental. **Revista Orbis**, v.1, n.4, p. 39-59. 2023.

GAUDIANO, E. Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 3. 2001

GOODSON, I. **A construção social do currículo**. Lisboa: Educa, 1997.

GONÇALVES, H; URQUIZA, A. Currículos intra/intercultural na Bolívia: a matemática e a perspectiva pós-colonial. **Cadernos de Pesquisa**, v.24, n.3, p. 41-58, 2014.

GUIMARÃES, C. V. B.; MENEZES, D. M. Educação antirracista e decolonial na América Latina: perspectivas, desafios e possibilidades. **Revista Brasileira de Educação**, 26, e26822, 2021.

- HENZEL, K. **Política educacional e migração Haitiana**: um estudo comparado dos currículos de biologia do ensino médio do Brasil e do Haiti. 2022. Tesis (Maestría). Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2022.
- HOEKSTRA, J. M. et al. Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. **Ecological Letters**, v.8, p. 23-29, 2005.
- JACCARD, P. Nouvelles recherches sur la distribution florale. **Bull. Soc. Vandoise des Sci. Nat.**, v. 44, p. 223-270, 1908.
- KROPF, M. Educação Ambiental: características, tendências e sustentabilidade. **Revista Cátedra Digital**, Paisagens, n. 6, 2019.
- LABRADOR, C. La Educación Medioambiental en los documentos internacionales: notas para un estudio comparado. **Revista complutense de educación**, 1995.
- LAYRARGUES, P; LIMA, G. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.
- LEAKEY, R; LEWIN, R. **The sixth extinction**: biodiversity and its survival. Phoenix, 1996.
- LIMA, M. J. G. S. de. Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Biologia: tensões e diálogos. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v.1, n. 115-131, 2019.
- MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo, SP: Cortez, 2009.
- MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. 1996. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso: 24 de abril de 2023.
- MEINE, C. Conservation biology: past and present. In: SODHI; EHRLICH. **Conservation Biology for All**. Oxford University Press, Oxford, 2010. p.7-26.
- MONTEIRO, L. et al. Educação indígena e o ensino de ciências e biologia: uma investigação sobre sujeitos e aprendizagens plurais. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 207-225, 2019.
- OLIVEIRA, L. C. Educação ambiental e a formação de professores de ciências: uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 11, n. 1, p. 135-150, 2017.
- ORR, D. **Earth in mind**: on education, environment, and the human prospect. Washington, D.C: Island Press, 1994.
- ORR, D. **Ecological literacy**: education and the transition to a postmodern world. Albany: SUNY Press, 1992.
- PÁRAMO, P et al., Reglas proambientales: análisis a partir de su relevancia, consecuencias asociadas y esfuerzo para seguirlas. **Psicología desde el Caribe**, v. 37, n. 3, p. 186-210, 2020.

PELEGRINI, S. Cultura e natureza: os desafios das práticas preservacionistas na esfera do patrimônio cultural e ambiental. **Revista Brasileira de História**, v. 26, n. 51, p. 115-140, 2006.

PICCININI, C; DE ANDRADE, M. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular, mudanças, disputas e ofensiva liberal-conservadora. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 34-50, 2018.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: E. Lander (ed.), A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. **Perspectivas latino-americanas** (p. 227-278). CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2000.

RAMOS, A. L. Desafios e perspectivas para a conservação da biodiversidade na América Latina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 6., 2018. **Anais...**2018.

R TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. 2020.

SANTOS, R. A influência da política educacional na incorporação da Educação Ambiental no ensino de Ciências. **Revista de Educação**, v. 22, n. 42, p. 61-79, 2017.

SILVA, D. J. da. O paradigma transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. **Em Ciências Ambientais**, p. 71, 2008.

SODRÉ, M.; OSTERMANN, A. C. A fragmentação do ensino de biologia em livros didáticos do ensino médio. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v.7, n.1, p. 51-62, 2012.

SOULÉ, M. What is Conservation Biology: A new synthetic discipline addresses the dynamics and problems of perturbed species, communities and ecosystems. **BioScience**, v. 35, n. 11, p. 727-734, 1985.

SOUZA, F.; TAVARES, A. Fragmentação do conhecimento em livros didáticos de biologia do Ensino Médio. **Perspectivas em Educação Ambiental**, v.2, n. 1, p. 151-163, 2015.

TAILLE, Y; MENI, M (org.). **Crise de valores ou valores em crise?** Porto Alegre: Artmed, 2009.

TORO, L; SORRENTINO, M. Educación Ambiental y participación en Colombia y Brasil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 4, p. 320-339, 2021.

TORRES, E. Educación Ambiental (Del paradigma “desarrollo sostenible” al de “bienes y servicios ecosistémicos”). **Atenas**, v. 4, n. 36, p. 213-222, 2016.

TROMBULAK, S. Principles of conservation biology: recommended guidelines for conservation literacy from the Education Committee of the Society for Conservation Biology. **Conservation biology**, v. 18, n. 5, p. 1180-1190, 2004.

UNESCO. **Reshaping education for sustainable development. Environment and development issues.** Paris, 1992.

ZYLSTRA, M. Connectedness as a core conservation concern: an interdisciplinary review of theory and a call for practice. **Springer Science Reviews**, v. 2, p. 119-143, 2014.

Recebido em junho de 2023.
Aprovado em novembro de 2023.

Revisión gramatical realizada por: Dra. Alba Nubia Muñoz Montilla
Email: nubia@reddi.net