

Actividades Didácticas para promover la Educación Ambiental.

Marta Fuentealba Cruz¹
Rafaela Polanco Chaparro²
Carolina Vidal Ferreira³
Gustavo Troncoso Méndez⁴
Leticia Godoy Valenzuela⁶
Evelyn Cornejo Ayala³

¹Facultad Ciencias Básicas. Universidad Católica del Maule. Av. San Miguel 3605 Talca.
mfuntea@ucm.cl

²Prog. Diplomado Educación Ambiental y Proyectos Sostenibles. Facultad Ciencias Básicas. UCM. DAEM
San Clemente. rpolancoch@gmail.com

³Prog. Diplomado Educación Ambiental y Proyectos Sostenibles. Facultad Ciencias Básicas. UCM.
cvidfe@gmail.com

⁴Prog. Diplomado Educación Ambiental y Proyectos Sostenibles. Facultad Ciencias Básicas. UCM, DAEM
Parral. troncosomendez@yahoo.es

⁵Prog. Diplomado Educación Ambiental y Proyectos Sostenibles. Facultad Ciencias Básicas. UCM. DAEM
Bulnes. leticiagodoyvalenzuela@gmail.com

⁶Prog. Diplomado Educación Ambiental y Proyectos Sostenibles. Facultad Ciencias Básicas. UCM. Complejo
Educativo Maule evectoraya@gmail.com

Resumen

El propósito del presente trabajo es sensibilizar sobre las consecuencias que pueden tener nuestras acciones en el medioambiente y con ello ayudar generar conciencia de la importancia de conservar los recursos naturales. Para ello, se analiza y reflexiona en torno a la problemática ambiental con énfasis en la región del Maule, entregando distintas propuestas didácticas para abordar temas relacionados con la generación de residuos plásticos, la contaminación atmosférica, la conservación del agua y espacios urbanos verdes. En cada actividad didáctica se propone una estrategia de trabajo considerando componentes teóricos y prácticos; el primero con la finalidad de generar instancias de análisis, que introduzcan a los participantes en un proceso de aprendizaje cognitivo y desarrollo de habilidades a través de una praxis reflexiva. Por su parte, el componente práctico, se presenta como consecuencia de lo anterior, para poner en práctica los conocimientos adquiridos a través de la implementación.

Palabras clave: medio ambiente, educación ambiental, enseñanza, didáctica

Abstract

The purpose of this work is to raise awareness about the consequences that our actions can have on the environment and thereby help raise awareness of the importance of conserving natural resources. To do this, it analyzes and reflects on environmental problems with an emphasis on the Maule region, delivering different didactic proposals to address issues related to the generation of plastic waste, atmospheric pollution, water conservation and green urban spaces. In each didactic activity, a work strategy is propose considering theoretical and practical components; the first with the purpose of generating instances of analysis, which introduce the participants in a process of cognitive learning and development of skills through reflective praxis. For its part, the practical component is presented as a consequence of the above, to put into practice the knowledge acquired through the implementation.

Keywords: environment, environmental education, teaching, didactics

Introducción

Actualmente, nos enfrentamos a grandes impactos ambientales negativos, como es el calentamiento global, con repercusiones a nivel planetario y también locales, afectando a los ecosistemas y la conservación de los recursos naturales (MMA, 2020a). Esto cobra gran relevancia en la región del Maule, ya que es parte del hotspot de biodiversidad, con prioridad de conservación llamado Chilean winter rainfall-Valdivian forests (Myers *et al.*, 2000; MMA, 2020b).

Por otra parte, el problema de déficit de agua que enfrentan varias localidades de nuestro país se ha agudizado, lo que plantea un gran desafío de asegurar suficiente agua para conservar los ecosistemas acuáticos, y facilitar los usos que requieren fuentes puras, tales como el abastecimiento a la población y el desarrollo del turismo (Macpherson y O'Donnell, 2015).

Asimismo, la mala calidad del aire en muchas ciudades interiores de nuestro país, en especial en época invernal, provoca un gran problema de salud pública en Chile que genera alta preocupación, lo que ha quedado de manifiesto en la gran cantidad trabajos publicados al respecto (Oyarzun y Valdivia, 2012; Trolez y Costa, 2012; Wu *et al.*, 2018). Siendo el material particulado (MP) es el contaminante que más significativamente ha sido ligado a eventos de mortalidad y morbilidad, asociado especialmente a enfermedades cardiovasculares y respiratorias; principalmente en la población más vulnerable, niños y adultos mayores (Thompson, 2018). A nivel nacional, el Ministerio del Medio Ambiente ha implementado estrategias de descontaminación en Chile, lo que ha llevado a establecer Planes de Descontaminación con medidas efectivas en la reducción de emisiones en las zonas declaradas como Saturadas o Latentes de Chile (MMA, 2014). En nuestra región a través del Decreto 12/10, MINSEGPRES, se declara zona saturada por material particulado respirable MP10 a las comunas de Talca y Maule, y del Decreto 53/2015, MMA se declara Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable MP_{2.5} al Valle Central de la Provincia de Curicó al Valle Central de la Provincia de Curicó. Razón por la cual en estas comunas se han implementado Planes de descontaminación atmosféricas lo que incorpora Planes de Alertas Sanitarias, tendientes a disminuir las emisiones que se generan a través de la restricción del uso de la leña domiciliaria. Por otra parte, es relevante fomentar una movilidad sustentable y sostenible basado en el modelo de traslado y de ciudad, que permita a las personas ir de un lugar a otro sin generar tantas emisiones contaminantes, de forma accesible, eficiente, segura y equitativa para todo tipo de personas y necesidades, contribuyendo con ello a la consecución del ODS-11 que se relaciona con ciudades y comunidades sostenibles (ONU, 2015).

Otro problema de las grandes problemáticas a la que nos enfrentamos es la alta generación residuos sólidos domésticos e industriales, donde el plástico representa alto porcentaje, del cual gran parte termina en cuerpos de aguas continentales y en los océanos. Al respecto, la ciudadanía muestra una baja responsabilidad, reduciendo su intervención casi exclusivamente a entregar bolsas con desechos para la recolección municipal, quedando en evidencia la falta de educación ambiental y buenas prácticas ambientales en relación al manejo sustentable de los residuos.

En este contexto, la educación ambiental que es un campo de trabajo que apuesta por acciones analíticas, críticas y reflexivas de las actividades cotidianas que impactan el medio ambiente, se presenta como una poderosa herramienta, para instalar valores y habilidades que fomenten los conocimientos para la protección de los recursos naturales y de los ecosistemas; que contribuye a promover un desarrollo en armonía con el entorno, instalando capacidades en las diversas dimensiones del ser humano, es decir, intelectual, moral y espiritual (Fuentelba, 2018). Por lo que es urgente, generar estrategias y acciones destinadas al uso sostenible de los recursos, dentro de programas educativos incorporando desde el nivel preescolar hasta el nivel medio superior (UNESCO,

2015), cobrando especial relevancia la enseñanza axiológica desde la primera infancia, ya que los docentes desde las aulas pueden modificar y/o acuñar hábitos y estilos de vida sustentables (Fuentealba, 2014).

En consecuencia, surge la necesidad del fortalecimiento de la educación ambiental en la educación formal y no formal, tanto en la capacitación del profesorado, como de los estudiantes en todos los niveles educacionales, contribuyendo a fomentar actitudes y conductas proambientales. Es en este contexto y dada la relevancia e interés que el medio ambiente suscita y, nuestra responsabilidad ante la insostenibilidad de la que somos partícipes al formar parte de una sociedad basada en un excesivo consumo y una alta generación residuos, ya sea sólidos, líquidos y/o gaseosos, hemos considerado oportuno generar esta reflexión, junto al diseño de distintas propuestas didácticas que podemos desarrollar con nuestros estudiantes, con la finalidad de sensibilizar sobre las consecuencias que pueden tener nuestras acciones en el medioambiente y con ello ayudar generar conciencia de la importancia de conservar los recursos naturales.

Actividades Didácticas Sugeridas:

1. Espacios Urbanos verdes

La presente propuesta tiene como finalidad fomentar el cuidado y la mantención de las áreas verdes: como plazas, parques o espacios recreativos, a través de identificación de los servicios ecosistémicos que entregan las áreas verdes urbanas (Fadigas, 2009; Frick y Fagalde, 2014).

1.1. Procedimiento

Para ello, los estudiantes analizarán un mapa de la ciudad, e identificarán las zonas verdes presentes, a través de guías temáticas se identificarán las diferentes especies de árboles, catalogándolos como exóticos o nativos.

Luego se invita a los estudiantes a recorrer diferentes lugares de la ciudad (plazas, sector industrial, sector céntrico) y observar las actividades que en ellas se realizan, tomar fotografías de los árboles y clasificarlos. A través de un análisis reflexivo se identifican los diversos servicios ecosistémicos de las áreas verde, por ejemplo: (i) servicios de regulación a través de la polinización por los insectos o pájaros que visitan las flores del lugar, (ii) servicios culturales a través de las actividades que se desarrollan en el sector: personas leyendo, pintando, haciendo deporte, entre otros.

2. El plástico un problema persistente

La gran cantidad de plásticos que se usa ha aumentado considerablemente, la poca conciencia ecológica de los seres humanos, falta de conocimiento en ámbito de reciclaje, sumado a los años que demoran estos en degradarse, tiene como consecuencia la acumulación de plástico en nuestro planeta. Los plásticos tienen un efecto directo sobre los seres vivos, ya sea por ingestión o por toxicidad. Respecto a la ingestión de microplásticos, investigaciones recientes indican su presencia en la fauna acuática, incluidos peces destinados al consumo humano (Jambeck *et al.*, 2015; Wright, y Kelly, 2017). Por otro lado, el consumo de productos etiquetados como “biodegradables” (que se fragmentan rápidamente) no parecen disminuir de manera significativa. En este sentido, en Chile, ya se está legislando, limitando el uso de plásticos de un solo uso. Con el fin de disminuir que los plásticos utilizados en los hogares de nuestro país, lleguen a las masas de agua.

Es muy importante enseñar y generar conciencia en los estudiantes sobre la contaminación de masas de agua producto de la acción humana, con el uso indiscriminado de plásticos de un solo uso. Por lo que en la presente unidad didáctica se trabajara en torno a problemáticas asociadas a: (i) Visualización

de la contaminación en los ríos y canales. (ii) Como reducir la contaminación de masas de aguas, con la creación y/o fabricación de ecoladrillos. (iii) ¿Cómo dar uso a nuestros ecoladrillos?

2.1. Procedimiento

Los ecoladrillos son una opción para reutilizar; es decir, darles un segundo uso a los plásticos, evitando así, que lleguen a contaminar masas de aguas. Los cuales pueden ser útiles como aislantes acústicos, térmicos y antisísmicos. También se pueden utilizar para construir casas, centros comunitarios, viveros, cercas, estanques, mobiliario urbano y muchas cosas más.

En el camino por disminuir que los plásticos lleguen a alguna masa de agua del planeta, los ecoladrillos es una alternativa sencilla, barata y útil. Para ello, debemos acopiarlos en lugares estratégicos dentro de las casas para que, en vez de arrojar los residuos plásticos al tacho de basura, los arrojen en la botella. Cuando se tiene residuos plásticos (paquetes de golosinas, galletitas, bolsas de fideos, arroz, azúcar, sal, tickets, tapas de yogurt, envoltorios varios) se deben depositar en las botellas. Compactando el material dentro de esta. Asegurándose que los desechos estén limpios y secos.

3. Moviéndonos por el Aire

El problema ambiental a abordar en la presente unidad es la contaminación atmosférica, cuyo objetivo es: (i) Comprender las causas y efectos de acciones humanas en relación a la contaminación atmosférica para adquirir conciencia sobre medidas preventivas y de mitigación a incorporar en nuestro entorno, y (ii) Fomentar e incentivar el uso de movilidad sustentable para desplazarse en la ciudad como medida de mitigación ante la contaminación atmosférica.

A través de la técnica Árbol de Problemas (Hernández-Hernández y Garnica-González, 2015), se realiza un diagnóstico participativo con la finalidad de identificar el nivel de conocimientos que los participantes tienen respecto a la temática ambiental.

3.1. Procedimiento

Este viaje comienza con la teoría, comprendiendo qué es la contaminación atmosférica, los principales contaminantes (tabla 1), fuentes de actividad que los produce, efectos en la salud y fenómenos ambientales, para concluir en nombrar medidas preventivas, enfocadas principalmente en la movilidad sustentable, como medida participativa ciudadana en la descontaminación ambiental.

Tabla 1. Principales contaminantes atmosféricos

Nombre	Descripción
Material Particulado (MP)	Se clasifica según su diámetro, característica de la cual depende la intensidad de sus impactos. Partículas de diámetros menores o igual a 10 micrones conocidas como MP ₁₀ y de diámetros menores o igual a 2.5 micrones conocidas como MP _{2.5} .
Monóxido de carbono (CO)	Este gas es producto de la combustión incompleta de los combustibles al existir una cantidad insuficiente de oxígeno, dando como resultado CO en vez de CO ₂ . Los vehículos a motor y los procesos industriales son responsables de aproximadamente el 80% de estas emisiones a la atmósfera.
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Estos gases se producen durante la quema de madera y combustibles fósiles, como gasolina, carbón y gas natural. El sector transporte constituye la fuente principal de emisión de NO _x .

Óxidos de azufre (SO _x)	El dióxido de azufre (SO ₂) y trióxido de azufre (SO ₃) son los óxidos dominantes del azufre presentes en la atmósfera. Son producto de la combustión de combustibles fósiles, principalmente derivados del petróleo y carbón
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)	Las emisiones de estos compuestos proceden de distintas fuentes, como el transporte, industrias de disolventes, minería, vertederos, entre otros, además de fuentes biogénicas como la vegetación.
Plomo (Pb)	Este contaminante proviene de la combustión de gasolinas con plomo, de la minería y fundiciones y de la incineración de residuos.
Ozono troposférico (O ₃)	Se trata del principal componente del smog fotoquímico y uno de los más fuertes agentes oxidantes.

Basado en MMA (2016): "Guía de Calidad del Aire y Educación Ambiental"

El transporte y tráfico, es uno de los sectores que más contribuye a las emisiones atmosféricas, en mayor medida en el aumento de las emisiones de CO₂. Sin embargo, no todos los medios de transporte contribuyen del mismo modo a dichas emisiones. Algunos, como la bicicleta y el ir caminando, no favorecen el incremento de los gases de efecto invernadero; en cambio, el transporte viario, especialmente el coche privado, aporta importantes cantidades de emisiones, con relación a la energía fósil que utiliza (Millares-Guash, 2012). Según el Decreto N° 49, Plan de Descontaminación Ambiental para las comunas de Talca y Maule, afirma que el principal tipo de fuente corresponde a combustión residencial de leña, con un 76.7% del aporte de MP₁₀ (80.9% de MP_{2.5}). Las fuentes industriales aportan con el 14.8% y, para el caso de las quemas agrícolas, éstas aportan con un 5.3% de las emisiones de MP₁₀. Sin embargo, para la fuente proveniente del transporte y tráfico, el Plan no indica su aporte a la contaminación.

Los impactos de la contaminación del aire en la salud de las personas varían dependiendo de los contaminantes y sus fuentes. Igualmente, la contaminación generada intradomiciliaria es preocupante, pues el humo proveniente de combustibles sólidos quemados en el hogar es uno de los principales riesgos para las personas contribuyendo a altas tasas de enfermedades respiratorias agudas y crónicas. Dichas emisiones también generan impactos ambientales a las poblaciones aledañas, usuarios y no usuarios de combustibles sólidos, que incluso están dispuestos a pagar por medidas de control ambiental o certificación de leña (Cerdea y García, 2010).

3.2. Transporte y movilidad eficiente: una solución sostenible

Actualmente el sector transporte al ser intensivo en las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), es uno de los principales causantes de los efectos del cambio climático y la calidad del aire (García, 2019). Además, el problema de la contaminación por transporte afecta directamente a nuestra salud, ya que nueve de cada diez personas que habitan en una ciudad, respiran aire contaminado (Dahiya y Myllyvirta, 2019). En distintas ciudades del mundo, ante la necesidad de dar respuesta a los problemas de contaminación, congestión y seguridad vial, la movilidad ha avanzado hacia la sostenibilidad al promover acciones que garanticen la movilidad eficiente, segura y competitiva (García, 2019).

Una de las alternativas para avanzar hacia una movilidad sustentable, que ha encontrado mayor aceptación y que ha logrado adecuarse a las necesidades de la población y de las ciudades es la bicicleta. Este medio de transporte, además de ser tan global y básico (por su funcionamiento y composición), permite trasladarse de manera eficiente y ecológica dentro de casi todo tipo de territorios (Sanín, 2020; Sánchez y Bryan, 2021).

El medio ambiente requiere hoy más que nunca que todas las sociedades utilicen este medio de transporte como alternativa sostenible para detener el impacto ambiental que producen la cantidad de

automóviles alterando la calidad del aire y la salud humana. Es decir, fomentar el uso de la bicicleta reducirá la problemática ambiental de la contaminación y el impacto que esta genera sobre el planeta tierra.

3.3. Actividad Práctica

El viaje continúa con la parte práctica, buscando que los participantes reflexionen en torno a actividades cotidianas relacionadas a la movilidad sustentable como medida de mitigación al problema ambiental y así realizar un trabajo colaborativo mediante una metodología de "Mapeo Participativo", con el objeto de identificar las ciclo vías presentes en la ciudad y proponer nuevas rutas vinculadas a las necesidades del grupo.

El Mapeo participativo es una herramienta que permite involucrar directamente a los ciudadanos de una localidad o sector en el proceso de representación del territorio, posibilitando a la gente elaborar sus propios mapas.

Para comenzar la actividad, se propone realizar las siguientes acciones: (i) una conversación sobre el uso de la bicicleta como medio de transporte escolar y urbano, los pros y contras, en relación a las rutas existentes en la ciudad. (ii) Mostrar el mapa de la ciudad impreso a los y las estudiantes y preguntar si ellos conocen las ciclo vías y rutas caminables seguras existentes. (iii) Luego, colocar un pliego de papel diamante sobre el mapa para ubicar las rutas identificadas por el grupo con los lápices disponibles. Un color para las ciclo vías y otro para las rutas caminables. (IV) Reflexionar sobre la accesibilidad y conectividad de las rutas existentes en la ciudad y cómo estas podrían mejorar, si es necesario nuevas rutas o alguna acción para incentivar su uso. (V) Colocar el segundo pliego de papel diamante e invitarlos a crear nuevas rutas de ciclo vías y caminables seguras que generen una mejor conectividad y movilidad. (VI) Reflexionar de manera grupal sobre el nuevo mapa creado en esta actividad a través del trabajo colaborativo.

Para terminar el viaje, llegamos al cierre de la unidad didáctica, generando conclusiones individuales del mapa creado y evaluando el aprendizaje de los participantes. Finalmente se realiza una pequeña encuesta individual donde deben responder dos preguntas generales: (i) Según el mapa creado en clases ¿Qué otras propuestas integrarías para incentivar el uso de la bicicleta como movilidad sustentable en tu ciudad? (Ejemplos: señaléticas, estacionamientos de bicicletas, veredas más anchas, etc.) (ii) ¿Cómo contribuirían estas propuestas a mitigar el problema de contaminación atmosférica (calidad del aire) en la ciudad?

4. El agua

Uno de los grandes desafíos que enfrenta Chile en cuanto al recurso hídrico es asegurar suficiente agua para conservar los ecosistemas acuáticos, y facilitar los usos que requieren este vital recurso (Fernandez, 2012). Una estrategia relacionada con el desarrollo hídrico y la educación en materia hídrica es fundamental, dichas acciones están relacionadas al desarrollo de mejores herramientas para la enseñanza de las temáticas asociadas al recurso hídrico dentro de programas educativos que incorpore desde el nivel preescolar hasta el nivel medio superior. Por lo que el objetivo de esta propuesta didáctica es generar un espacio de diálogo entre los participantes para fortalecer el conocimiento y conciencia sobre la situación del recurso hídrico en el mundo.

En relación al módulo teórico de la unidad, cuyo objetivo es fomentar conductas y hábitos positivos, trabajo en equipo, desarrollo de la creatividad y habilidad para resolver problemas ambientales, se propone realizar un conversatorio en torno a la pregunta ¿Se imaginan vivir sin agua?; además desarrollar talleres donde se aborden los siguientes contenidos: (i) Situación actual del recurso hídrico

a nivel nacional y mundial. (ii) Medidas apropiadas para proteger el recurso hídrico. (iii) Oportunidades que entrega el invierno para el acopio del agua. (iv) Valorizar la lluvia como generador de vida.

4.1. Actividad Práctica

Se propone transformar parte de un sector del establecimiento en un jardín xerófito, lo que considera jornadas de trasplante y plantación de especies xerófitas principalmente plantas de bajo requerimiento hídrico y plantas nativas cuyo objetivo además es atraer insectos polinizadores y aves. El siguiente paso es la instalación de letreros con la identificación de cada especie (nombre científico y vernacular). Finalmente se plantea la fabricación e instalación de casas anideras con el objetivo de atraer aves favoreciendo aquellas especies que nidifican en cavidades.

Por otra parte, se propone: (i) Identificar las condiciones de uso, mal uso y abuso en el consumo del agua. (ii) Determinar medidas para ahorrar agua, con miras a su conservación, (iii) Promover en la comunidad educativa la idea de que todas las personas pueden y deben ahorrar agua cotidianamente.

Reflexiones finales

La educación ambiental permea todos los niveles de la educación, utilizando todos los espacios posibles para trascender en todos los actores de la sociedad, tal como lo define la Ley General de Bases del Medio Ambiente: “*proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante*”. Si bien las Bases Curriculares entregan una serie de orientaciones para incorporar la educación ambiental en el ámbito formal, se requieren mayores esfuerzos para que la presencia de estos temas se logre de manera transversal y apropiada a la realidad local de los estudiantes (Murga-Menoyo y Novo, 2017; Rivera, 2021; Castillo *et al.*, 2022). Es claro que el conocimiento sobre el medio ambiente fomentaría la valoración de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos, lo que debería conducir a la adopción de actitudes proambientales.

Referencias

- Cerda, A. y García, L. (2010). Contaminación del aire en la Florida (Talca, Chile): Beneficios económicos en salud por la reducción de los niveles PM₁₀. *Revista Médica de Chile*, (138), 1395-1402
- Castillo, F. Cordero, F. y Marín, F. (2022). Competencias profesionales en Educación Ambiental: un caso en la formación de profesores en Chile. *Revista de Investigación*, 106 (46), 60-75
- Dahiya, S. y Myllyvirta, L. (2019). *Base de datos de puntos críticos de emisiones globales de SO₂. Clasificación de las peores fuentes globales de contaminación por SO₂*. <https://www.greenpeace.org/static/planet4-mexico-stateless/2019/08/ae5fe956-reporte-de-puntos-criticos-de-contaminaci%C3%B3n-por-so2-2.pdf>
- Decreto 12. (2010). *Declara zona saturada por material particulado respirable MP₁₀, a las comunas de Talca y Maule*. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Gobierno De Chile, 4-5. Disponible en: <http://bcn.cl/1v1vb>
- Decreto 49. (2016). *Establece plan de descontaminación atmosférica para las comunas de Talca y Maule*. *Ministerio Del Medio Ambiente*, 48. Disponible en: <http://bcn.cl/1v2lj>
- Fadigas, L. (2009). La estructura verde en la planificación urbana. *Ciudades*, 12, 33 - 47

- Frick, R. J. y Fagalde, S. M. (2016). El rol del mapeo participativo en la gestión urbana de los barrios. *Tiempo y Espacio*, (33), 9–29. <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/TYE/article/view/2205>
- Fernández, A. (2012). El agua: un recurso esencial. *Química Viva*, 11(3), 147-170
- Fuentealba, M. (2014). Actitudes de estudiantes universitarios de la Universidad Católica del Maule frente a temáticas ambientales. *Paideia*, (55), 119-135
- Fuentealba, M. (2018). Valoración actitudinal proambiental: Un análisis global en estudiantes de enseñanza primaria, secundaria y terciaria. *Revista Luna Azul*, 47, 159-176. <http://doi.org/10.17151/luaz.2019.47.9>
- García, A. (2005). Relaciones CTS en el estudio de la contaminación atmosférica: una experiencia con estudiantes de secundaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2). 1-17. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART3_Vol4_N2.pdf
- García, N. (2019). Movilidad sostenible. Experiencia de política y regulación en España. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27370/1/BCN_Movilidad_sostenible.pdf
- Hernández-Hernández, N. y Garnica-González, J. (2015). Árbol de Problemas del Análisis al Diseño y Desarrollo de Productos. *Conciencia Tecnológica*, 50: 38-46
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A. y Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. doi:10.1126/science.1260352
- Ley N° 19.300. Diario Oficial de la República de Chile, 09 de marzo de 1994. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>
- Macpherson, E. y O'Donnell, E. (2015). Desafíos para la gestión ambiental del agua en Chile: perspectiva australiana. *Revista de Derecho Administrativo Económico*, 21 (2015), 171-202.
- Millares-Guash, C. (2012). Las encuestas de movilidad y los referentes ambientales de los transportes. *Revista EURE*, 38(115), 33-45
- Ministerio de Medio Ambiente (2016). *Guía de Calidad del Aire y Educación Ambiental*. División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana
- Ministerio del Medio Ambiente. (2020a). *Informe del Estado del Medio Ambiente 2020*. Santiago, Chile
- Ministerio del Medio Ambiente. (2020b). *Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile*. Santiago, Chile
- Murga-Menoyo, M A y Novo, M (2017). Sostenibilidad, desarrollo “glocal” y ciudadanía planetaria Referentes de una pedagogía para el desarrollo sostenible”, *TERI, Teoría de la Educación Revista Interuniversitaria*, 29(1), 55-78 <http://revistas.usales/index.php/11303743/article/view/teoredu2915579/17342>
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca & J. Kent. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858
- Naciones Unidas ONU (2015). *Resolución aprobada por la Asamblea General: Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. E/CN.3/2016/2/Rev.1, en: https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf

- Oyarzun, M. (2010). Contaminación aérea y sus efectos en la salud. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 26(1), 16-25
- Rivera, S. (2021). La educación ambiental y la tarea pedagógica de la caricatura. *Nadir: Revista Electrónica de Geografía Austral*, 13(1), 1-22
- Sánchez, A. y Bryan, P. (2021). El uso de la bicicleta en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador: Retos y oportunidades para una movilidad eficiente y sostenible. (Tesis de magister). España: Universitat de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2445/176400>
- Sanín J. (2020). El uso de la bicicleta como promotor de la movilidad sostenible: acciones y efectos en la movilidad cotidiana, el mejoramiento de la calidad del aire y el transporte público de las ciudades. *Revista Kavilando*. 12(1),118-126
- Thompson, J. E. (2018). Airborne particulate matter: Human exposure and health effects. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60, 392-423
- Torres-Porras J. y Arrebola J. (2018). Construyendo la ciudad sostenible en el Grado de Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(2), 2501. <http://dx.doi.org/10.25267/Rev Eureka ensen divulg cienc.2018.v15.i2.2501>
- Trolez, A. y Costa, N. (2012). Asthma and ambient pollutants: a time series study. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 58(3), 302-307
- UNESCO (2015). *Education Strategy 2014-2021*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, Francia.
- Wright, S. L., & Kelly, F. J. (2017). Plastic and human health: a micro issue? *Environmental Science & Technology*, 51(12), 6634–6647
- Wu, W., Jin, Y. y Carlsten, C. (2018). Inflammatory health effects of indoor and outdoor particulate matter. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 141, 833-844