

Educación Ambiental:
**EXPERIENCIAS
METODOLÓGICAS**



Ministerio del Medio Ambiente

Esta es una publicación de la División de Educación
Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente-Chile.

Coordinación General:
Roberto González Munizaga

Editor:
Jaime Ugalde Bustos

Diseño, Diagramación e impresión:
Editora e Imprenta Maval Ltda.

Año 2013

Saludos Ministra



Durante los últimos años, hemos desarrollado grandes avances para fomentar la educación ambiental desde este Ministerio a la comunidad, propiciando la sustentabilidad a través del trabajo generado con los encargados de jardines infantiles, escuelas y colegios, quienes se han esforzado para crear una mayor conciencia ambiental en todos los chilenos y chilenas. Sin embargo, aún nos falta por aprender y crecer en este ámbito, para que podamos decir con tranquilidad que hemos logrado alcanzar una cultura ambiental respetuosa con el planeta.

Por eso, como Ministra del Medio Ambiente estoy muy contenta de entregar a la comunidad educativa, y especialmente a los educadores ambientales, el libro “Educación Ambiental: experiencias metodológicas”, que recoge un conjunto de iniciativas e investigaciones sobre acciones usadas en educación ambiental, tanto de expertos chilenos como extranjeros.

Hace una década la Organización de Naciones Unidas hizo un llamado a todos los países a implementar programas que fueran un aporte a la Educación para la Sustentabilidad, pensando que de manera integrada y transversal se podía involucrar a toda la sociedad en el desafío de construir un país más sustentable. En Chile hemos avanzado por esa senda, tras publicar la Política Nacional de Educación para la Sustentabilidad, y además hemos desarrollado un conjunto de programas sectoriales que involucran

a diversos servicios públicos. No obstante sabemos que esto requiere el compromiso, la voluntad y el trabajo de todos, ya que sólo así podremos contar con chilenos y chilenas que sepan cuidar y proteger el medio ambiente.

Por eso, estamos seguros que la sistematización de experiencias educativas que aquí presentamos será una contribución a la formación de nuestras niñas y niños en una nueva lógica de sustentabilidad, pero también un gran aporte para sus padres y profesores, que cumplen la labor a diario de formarlos y educarlos.

Finalmente quiero expresar mi reconocimiento a los colaboradores del presente libro, quienes en forma desinteresada compartieron sus conocimientos, investigaciones y reflexiones con la única intención de contribuir al fomento y fortaleza de la Educación Ambiental en nuestro país, que es pieza clave para que Chile avance hacia el desarrollo sustentable.

María Ignacia Benítez Pereira
Ministra del Medio Ambiente

Presentación



El presente libro es parte de un esfuerzo por promover experiencias e iniciativas que desde distintas sensibilidades y formas organizativas, públicas y privadas, buscan contribuir a llenar parte del vacío que existe en materias metodológicas en las prácticas de educación ambiental en nuestro país. Sus distintas estrategias están sustentadas en la necesidad de trabajar colectivamente a través de redes para concatenar esfuerzos e intercambiar experiencias.

El libro se organiza en tres capítulos: “Experiencias de Campo en Educación Ambiental”, “Modelos de Educación Ambiental” e “Investigación en Educación Ambiental”, cada uno contiene experiencias educativas de alta relevancia y enseñanzas valiosas para su replicabilidad.

En el primer capítulo encontramos dos artículos que nos entregan información relevante sobre estrategias educativas implementadas en las regiones Metropolitana y de Los Lagos, con un carácter más bien práctico e iniciativas de terreno.

La experiencia en la RM, denominada “Red Eco-educadores: Reflexiones desde la Experiencia”, nos habla de la importancia del trabajo en red para mejorar la intervención ambiental en la labor docente. Su objetivo es generar un canal de cooperación y encuentro destinado a los educadores de la Región Metropolitana, para que mejoren iniciativas educativas en el marco de la

Educación para el Desarrollo Sustentable, proporcionando las herramientas e información necesarias para llevarlas a cabo. Es una experiencia exitosa cuya replicabilidad es factible para otras comunidades educativas.

El segundo artículo se titula “El Sendero de los Sentidos” y se enfoca en el trabajo que realiza el Comité Regional de Educación Ambiental de Los Lagos con estudiantes de distintos colegios, los que tienen una extraordinaria experiencia de campo en una Reserva Nacional. “En un mundo recargado de estímulos visuales y auditivos, los seres humanos hemos ido perdiendo la capacidad de oler y tocar como una forma de conocer, incluso de ver más que de mirar, hemos perdido también en parte la capacidad de “escuchar el silencio” y habitualmente el espacio educativo está bombardeado de estímulos visuales y auditivos que dificultan la observación y el conocimiento consciente”. Su propuesta metodológica busca conocer el bosque a través de los sentidos, tomando como apoyo las enseñanzas impartidas por maestros en educación ambiental al aire libre.

El capítulo titulado “Modelos de Educación Ambiental”, nos ofrece dos artículos sobre metodologías para la educación ambiental al aire libre.

El primero de ellos, “Una Oportunidad para la Educación Ambiental: las TIC y el Modelo I-D-E-A-L”, se plantea el desafío de revertir el deterioro ambiental del mundo moderno, demandando al modelo educativo una mirada holística propia de la educación ambiental, que forme futuros ciudadanos con una mayor motivación, conscientes, con capacidad para enfrentar y resolver problemas ambientales. Otro desafío tiene que ver con el uso adecuado de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), instrumento familiar y adecuado para las actuales generaciones de estudiantes nativos digitales.

El segundo artículo, “Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela” (EEPE), nos muestra esta herramienta metodológica “para estudiar, comprender, analizar y reflexionar sobre los procesos ecológicos en particular y la acción humana en su entorno local y en un entorno más amplio. La esencia pedagógica es el aprender haciendo y el aprender reflexionando, en donde los profesores y los niños construyen preguntas sobre su entorno y las responden a través de la acción propia”. Además, nos enseña que el fundamento de su filosofía es el contacto y descubrimiento de la naturaleza como una estrategia a largo plazo para la conservación y como la base fundamental de la educación ecológica y ambiental.

El tercer y último capítulo es “Investigación en Educación Ambiental”. En él se presentan tres experiencias de investigación aplicada, dos en contextos chilenos y una en Estados Unidos. Las tres entregan conclusiones interesantes para conocer los alcances y resultados de intervenciones educativas que contemplan el involucramiento ciudadano y/o el contacto con la naturaleza y el cuidado de la biodiversidad.

El primero de estos artículos nos habla del “Diseño de Sendas Urbanas en los Sectores aledaños a las Escuelas”, teniendo como objetivo apoyar metodológicamente a los establecimientos educativos para disponer de herramientas de aprendizaje a través de la construcción de sendas urbanas en sectores aledaños a dos establecimientos de la Región Metropolitana. Sus autores nos hacen ver que el currículum escolar pertinente debe responder a las necesidades de la comunidad local, “en la cual el logro de su aplicación acomoda espacial y temporalmente al establecimiento tanto en las dimensiones naturales, sociales como en las económicas”. Esta mirada es coincidente con lo propuesto por el Ministerio del Medio Ambiente a través del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE), desafío que en muchos casos es una tarea pendiente, por tanto, todo aporte en este sentido es de alto valor educativo.

A continuación, el artículo denominado “Ecología a escala escolar: Una propuesta didáctica de Educación Acción para hacer Educación Ambiental”, nos llama la atención sobre la necesidad de mantener una relación permanente entre teoría y práctica, equilibrio difícil pero fundamental para evitar caer en abstracciones carentes de realidad o en empirismos carentes de fundamento, “Es decir, se realizan actividades de educación que poco o nada incorporan la teoría..., o bien ésta se ha insertado de manera parcial y/o fragmentada...”. Además entrega interrogantes sobre “qué es lo que se debería hacer y qué aspectos considerar para hacer educación ambiental”. Sin duda su descripción metodológica y las conclusiones obtenidas en su aplicación son un aporte para el trabajo de educadores ambientales.

Finalmente, el tercer artículo “Investigando y Evaluando Problemas y Acciones Ambientales: Una Metodología para la Educación Ambiental”, nos entrega los resultados recogidos en la implementación de una metodología impulsada por una organización educativa norteamericana, la que cuenta con el apoyo de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de USA. En él podemos ver el rol asignado a los establecimientos educativos en cuanto a “que las escuelas han de enseñar a sus estudiantes cómo ser ciudadanos productivos, cómo relacionarse bien con otros seres humanos y qué espera de ellos la sociedad”. Este documento nos lleva a revisar aspectos como la responsabilidad ciudadana ante su comunidad y al medio ambiente circundante, ofreciendo una metodología efectiva para “promover una conducta ciudadana responsable respecto del ambiente”. Para ello es fundamental una formación científica básica junto a la incorporación de la percepción de la comunidad local y una debida contextualización cultural, económica, política y social de los problemas ambientales a enfrentar.

Paula Alvear Cornejo

Jefa de la División de Educación Ambiental
Ministerio del Medio Ambiente

ÍNDICE

Introducción	3
Capítulo 1 Experiencias de Campo en Educación Ambiental	9
■ Red de Eco - Educadores: Reflexiones desde la Experiencia	11
■ El Sendero de los Sentidos	33
Capítulo 2 Modelos de Educación Ambiental	47
■ Una Oportunidad para la Educación Ambiental: Las TIC y el modelo I-D-E-A-L	49
■ Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela	75
Capítulo 3 Investigación en Educación Ambiental	103
■ Diseño de Sendas Urbanas en los Sectorios Aledaños a las Escuelas	105
■ Ecología a Escala Escolar: Una Propuesta Didáctica de Educación Acción para hacer Educación Ambiental	123
■ Investigando y Evaluando Problemas y Acciones Ambientales: Una Metodología para la Educación Ambiental	149

Introducción



En diciembre de 2002 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el período 2005 - 2014 como el “Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS)”. La EDS fue impulsada a través de UNESCO entregando el marco conceptual que acompañó el periodo, con un conjunto de valores, conocimientos, habilidades y actitudes para la formación de una ciudadanía conscientes y con opinión en materias sociales, económicas y ambientales. Su horizonte fue y sigue siendo el compromiso con la construcción de un futuro común, en el marco de una sociedad sustentable.

Nuestro país elaboró en 2009 la Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable (PNEDS), que tiene como objetivo “Formar personas y ciudadanos capaces de asumir individual y colectivamente la responsabilidad de crear y disfrutar de una sociedad sustentable y contribuir al fortalecimiento de procesos educativos que permitan instalar y desarrollar valores, conceptos, habilidades, competencias y actitudes en la ciudadanía en su conjunto”. Uno de los aspectos esenciales de la PNEDS tiene relación con la educación formal y su vinculación a la realidad ambiental y territorial de las comunidades educativas, incentivando a los establecimientos educativos a “Catastrar a nivel municipal, los equipamientos, infraestructura y recursos locales disponibles para el desarrollo de iniciativas de Educación para el Desarrollo Sustentable”. Esto ha permitido impulsar y valorar experiencias de didácticas desarrolladas en y desde el territorio, abordando contenidos de ciencias históricas,

naturales, matemáticos, lenguaje, etc., con una fuerte pertinencia local.

Además, la PNEDS estimula el empoderamiento de la sociedad civil a través de una educación para la acción, señalando que se debe “Promover la participación de niños, niñas y jóvenes en iniciativas de mejoramiento y protección de entornos locales”. La vinculación al territorio es la forma de contribuir a generar aprendizajes significativos en la ciudadanía.

La población, entonces, al realizar experiencias educativas en su territorio, aprende a valorar su espacio, conoce lo que le rodea y establece vínculos afectivos con esa área, permitiendo el empoderamiento y fortalecimiento de la identidad local. Aunque el objetivo de la intervención pudiera considerarse como muy básico, en cuanto a alcance y recursos involucrados, el impacto real es significativo en la formación de una sociedad responsable desde una perspectiva ambiental. Estas acciones, en la mayoría de los casos, se centran en la recuperación de zonas abandonadas, creación de zonas de esparcimientos y recreación, proyectos de compostaje, reutilización de residuos y eficiencia energética, entre otros, pero su verdadera contribución apunta a generar un cambio cultural en la comunidad.

La vinculación que debe mantener una comunidad con su entorno forma parte constituyente del sentido que tiene la Educación Ambiental (EA) para el Ministerio del Medio Ambiente. Es más, la propia Ley General de Bases del Medio Ambiente (Nº 19.300), define la educación ambiental como: “un 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”.

Desde el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE) –programa que impulsa el Ministerio del Medio Ambiente–, se desarrollan líneas de acción complementarias para fortalecer la educación ambiental, el cuidado y protección del medio ambiente y la generación de redes asociativas para la gestión ambiental local. Uno de sus tres componentes es el ámbito “Relaciones con el Entorno”, que busca promover la interacción territorial del establecimiento educativo con su entorno (natural, social y construido), contextualizando el accionar ambiental de las comunidades a las realidades específicas de cada localidad y/o región. De esta forma se transforma al establecimiento educativo en un actor protagónico, participante consciente y activo de las redes de cooperación destinadas a la intervención territorial local, promotor y ejecutor de acciones concretas de mejoramiento.

Para la División de Educación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente la educación ambiental debe promover la formación de una ciudadanía responsable ambientalmente, integrando el accionar de múltiples actores para enfrentar colectivamente problemas ambientales. Para ello es necesario entender la educación ambiental como un instrumento de gestión que coordina la implementación de iniciativas orientadas a abordar, enfrentar y transformar escenarios ambientales locales. Es capacidad de insertar a la comunidad en una dinámica territorial, a través del reconocimiento de sus problemas, oportunidades y desafíos ambientales.

La Educación Ambiental debe promover la generación de comunidades educativas integradas a las redes locales, responsables de los impactos ambientales que producen sus acciones en el entorno en el que están situados, contribuyendo como un actor más de la red ciudadana a mejorar la gestión ambiental local.

¿Por qué entender el territorio como espacio educativo?

Durante toda su vida el ser humano aprende a desenvolverse en distintos escenarios, es un proceso permanente y polifásico, donde todo tipo de experiencias va dejando nuevos aprendizajes que se incorporan a las vivencias pasadas. Este proceso se desarrolla en el tiempo y en el espacio, donde lo vivido lo ordenamos secuencialmente y lo ubicamos en un contexto cultural y material. La investigación en educación ambiental refuerza este aspecto, señalando que la educación se desarrolla teniendo como marco dos grandes horizontes, el histórico y el territorial. El primero da el soporte cultural, necesario para desarrollar identidad local en una comunidad determinada y el segundo es el sostén material donde interactuamos con el medio ambiente, pero ambos forman parte de una misma realidad indivisible para la comunidad inserta en ella.

Esto requiere de una reflexión de tipo pedagógico, tanto para la comunidad en general, atendiendo a cómo actúa nuestra capacidad de aprendizaje, y otra reflexión en cuanto a las estrategias adecuadas para la formación de nuestros centros educativos en sus distintos niveles. Un razonamiento capaz de integrar el componente cultural de los problemas ambientales, entendiendo el rol e impacto de los valores, actitudes y concepciones culturales en el deterioro del entorno. Junto al componente espacial donde las ideas, concepciones, y esperanzas cobran vida y se materializan en obras.

La educadora ambiental española, María Novo, junto a un buen número de investigadores en educación ambiental, coinciden en que la educación ambiental no es sólo preparar para la vida, sino educar desde la vida, desde la realidad de las personas. Entender esto implica que la realidad natural y artificial que nos circunda, no es solo un material didáctico, un contenido educativo, un sostén

físico donde se da nuestra vida, sino un todo, una totalidad en la cual vivimos como parte inseparable. Los educadores ambientales cumplen el rol de operadores y mediadores en esta transacción educativa sujeto-entorno, educando para interpretar la realidad circundante y adecuar los comportamientos a las necesidades y posibilidades del entorno para su cuidado y transformación.

En el territorio que nos rodea existe un patrimonio histórico, existe conocimiento y experiencia, y por lo tanto, se debe intentar conocer las características físicas, sociales, culturales y económicas con las que convivimos. La escuela no puede comportarse como una isla en el espacio territorial, debe constituirse en un verdadero "nodo" dinamizador de la realidad social y cultural en que se inserta.

Estos mismos autores, nos invitan además a realizar procesos educativos redescubriendo lo cotidiano, utilizando el entorno inmediato como fuente de motivación y recurso para la educación y la acción ambiental. Conocer, revalorar y querer el espacio donde se vive permite apropiarnos, "estar ahí", recuperando el entorno. La actual forma de vida nos lleva a transitar desde nuestro trabajo a hogar o desde la escuela a la casa, sin observar ni reconocer el paisaje por el cual nos desplazamos. Nuestros centros educativos funcionan con frecuencia rodeados de muros invisibles, cerrados al mundo y a la cultura que de él emana, y romper con este formato es el llamado que nos hace la educación para la sustentabilidad.

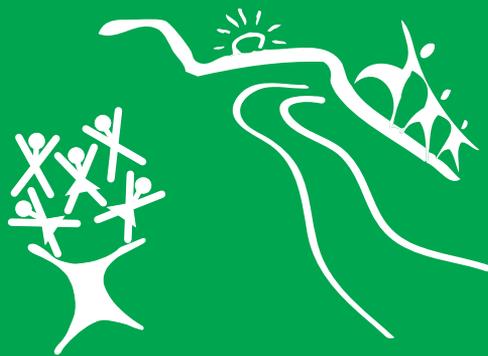
No es concebible que miremos el medio ambiente sólo cuando existe una amenaza, real o potencial, de ser impactados negativamente; se debe estar atento frente a oportunidades, problemas o desafíos que presenta la realidad ambiental de nuestro entorno. El territorio es un espacio educativo, que nos abrirá su abanico de posibilidad si somos capaces de desarrollar

estrategias de trabajo y metodologías fundadas en la participación y la generación de información ambiental, proveniente de los lugares donde se desarrolla la vida de la comunidad educativa. Los contenidos educativos cobran vida si los visibilizamos y materializamos en la realidad espacial de cada persona, generando con ello aprendizajes significativos.

Los múltiples contenidos que presenta la educación para el desarrollo sustentable, ya sea de tipo económico, social o ambiental, se nos presentan separados y divididos ante nuestros ojos, pero retoman su unidad cuando los observamos actuando sobre las comunidades en cada territorio.

Capítulo 1

Experiencias de Campo en Educación Ambiental





Red de ECO – Educadores: Reflexiones desde la Experiencia

Barbara von Igel Grisar
Jessica Ulloa Mendieta
Mayling Yuen Espinoza

1 ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Década de Educación para el Desarrollo Sustentable en el marco de la Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable

La Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible organizada por la Organización de Naciones Unidas el año 2002 en Johannesburgo, Sudáfrica, tuvo dentro de sus grandes logros posicionar a la educación ambiental como un instrumento transversal para alcanzar los compromisos suscritos en las áreas de: Agua y Salud; Energía; Cuidado de la Salud; Productividad Agrícola y Diversidad Ecológica y Ecosistemas.

No obstante este importante reconocimiento de ratificar a la educación ambiental como un instrumento clave en el proceso de desarrollo mundial, lo estratégicamente relevante fue la solicitud que se le hiciera a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, UNESCO, de convocar a la celebración de la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable, DEDS, la que se estableció entre el 2005 al 2014 y cuyo objetivo es: “integrar los valores inherentes al desarrollo sostenible en todas las facetas del aprendizaje con vistas a

fomentar los cambios de comportamiento necesarios para lograr una sociedad más sostenible y justa para todos”.

Este escenario permitió que los países iniciaran sus propios procesos de revisión de sus programas de educación ambiental y comenzaran un tránsito hacia la educación para el Desarrollo Sustentable, procesos que generaron un amplio debate sobre el papel desarrollado por la educación ambiental hasta la fecha, siendo la gran interrogante sobre si el nombre “educación” la circunscribía al componente formal y escolarizado y si su apellido “ambiental” la reducía sólo a la preocupación por la naturaleza.

En Chile la educación ambiental en sus ámbitos formal, no formal e informal se desarrolló impulsando el trabajo de protección de la naturaleza y abordando algunos aspectos sociales, inspirada principalmente por programas internacionales que se implementaron en el país en la década de los años 80. Es a partir de los años 90 que se identifican iniciativas de educación ambiental orientadas con mayor énfasis a temas de carácter social y económico donde se incorporan temáticas como: pobreza, equidad de género, pueblos originarios, entre otros y que se ven principalmente desarrolladas en organizaciones no gubernamentales y en algunos programas de organismos del estado.

Por lo anterior, la década de la EDS viene a producir en nuestro país un reordenamiento que logra alinear los objetivos y prácticas de la EA con los de la EDS, lo que se logra producto de una amplia participación de actores, liderado por la institucionalidad ambiental. Es así que se elabora la Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable PNEDS, la cual fue aprobada por el Consejo de Ministros de Conama, el 9 de abril de 2009 y cuyo objetivo central es: “Contribuir al fortalecimiento de procesos

educativos que permitan instalar y desarrollar valores, conceptos, habilidades, competencias y actitudes en la ciudadanía para asumir individual y colectivamente la responsabilidad de crear y disfrutar de una sociedad sustentable” y además, cinco objetivos específicos que abarcan los diversos ámbitos de acción de la EDS.

La PNEDS es un marco general, amplio y diverso de temáticas a trabajar, razón por la cual la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región Metropolitana desarrolla un Plan de Acción Regional de EDS, que convoca a un múltiple y variado grupo de actores, que desarrollan desde sus diversas áreas de intervención acciones en los ámbitos de la EDS.

Dentro de sus objetivos específicos tanto la PNEDS como el plan de acción regional, incorporan la generación de redes maximizando el impacto de los programas de EDS, promoviendo además el desarrollo de procesos educativos permanentes en el sistema formal y no formal. Estos objetivos buscan fortalecer y ampliar el trabajo en red, especialmente con los de impacto directo en los establecimientos educacionales, como son los docentes y educadoras de párvulo.

1.2 Trabajo en Red

Una red se puede definir como el sistema de elementos interconectados para alcanzar un objetivo. Las redes de personas o redes sociales son estructuras en que individuos (o instituciones) están relacionadas entre sí, están formadas por nodos o puntos desde donde se vinculan los diferentes actores, colocando a disposición de otros sus recursos, sus contactos, sus conocimientos, pero también sus dudas, sus problemas, sus limitaciones. Una red es más que una simple libreta de contactos, es una forma de trabajar socialmente, de colaborar, de compartir, de enfrentar el mundo de la mano.

Para mantener la cohesión de una red de personas es necesario sustentarse en principios, algunos de los cuales son:

Figura 1: Principios del trabajo en red

(Adaptación, *10 Razones para Trabajar en Red*, Florencio Ceballos, 2005)

Sinergia

Al trabajar en red se integran elementos que dan como resultado algo mayor que su simple adición. Se aprovechan y maximizan las cualidades de cada uno de los elementos de la red, sus fortalezas se replican en los otros miembros; sus debilidades se disminuyen gracias a las fortalezas del resto.

Cooperación

Darse cuenta que las necesidades de uno son las soluciones de otros. En una red surgen múltiples preguntas tales como: ¿Cómo ser sustentable en el tiempo?; ¿Cómo motivar a la comunidad educativa?; ¿Dónde conseguir materiales interesantes?; ¿En quién me apoyo para generar contenidos locales. ¿Qué nuevas iniciativas puedo emprender?; ¿Quién puede ayudarme? Algunos ya están en el camino de las respuestas, y están dispuestos a compartirlas.

Creatividad

Las mejores soluciones son aquellas que salen de un proceso de creación colectiva, porque consideran mayor cantidad de puntos de vista, hacen uso de las experiencias, y sobre todo, soluciones colectivas se basan en acuerdos y consensos, y por lo tanto, son más realizables.

Oportunidades

A mayor número de personas u organizaciones trabajando juntas, mayor y mejor información es posible conseguir, y por lo tanto, a mayores y mejores oportunidades es posible acceder.

Motivación

Trabajar solo y aislado muchas veces es frustrante y aburrido y puede desanimar hasta al más entusiasta. Al trabajar en red, se generan espacios donde compartir logros ideas e inquietudes.

2 ANTECEDENTES DE LA RED DE ECO – EDUCADORES

2.1 Un poco de Historia

Motivados por todos aquellos educadores¹ que luego de haber participado de proyectos desarrollados por la Fundación Casa de la Paz, manifestaban un interés y compromiso creciente para instalar esta temática en forma permanente en su establecimiento y seguir avanzando en la concreción de iniciativas sustentables, es que el 2007 un grupo de profesionales de la Fundación decide poner en marcha un espacio de articulación que diera respuesta a esta inquietud y en donde cada uno de los participantes pudiera compartir su experiencia educativa, de forma de ir enriqueciendo a los educadores con herramientas, conocimientos y consejos que les permitiera mejorar su trabajo en la Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS).

El 25 de mayo del 2007 se convoca a la primera reunión de la Red de Docentes, que comenzó con la participación de ocho establecimientos de la Región Metropolitana que habían sido parte de los proyectos de la Fundación. Desde su inicio, la base de la Red fue facilitar un espacio de discusión y alianzas entre los establecimientos participantes desde su experiencia práctica, para así compartir las alternativas que habían desarrollado para avanzar en la educación ambiental en los establecimientos. Desde este enfoque, la Red se fue perfilando como una alternativa para estimular el objetivo ambiental en los establecimientos educacionales, en específico, concientizar a la comunidad educativa completa, en especial a la dirección, tema esencial para lograr la sustentabilidad de los proyectos en los colegios y de esta manera, fortalecer la educación en forma transversal, para

¹ Al referirnos a educadores consideramos a educadores de párvulos, técnicos en párvulos, asistentes de la educación, docentes de educación básica y media.

promover en los estudiantes valores orientados a la responsabilidad y cuidado ambiental.

Para que esto se pudiera concretar, los participantes de la Red se autodesignaron como funciones básicas hacer un traspaso permanente de información a la comunidad educativa, promover instancias en que se dan a conocer nuevas experiencias y estimular el trabajo que se realiza en cada establecimiento educativo, a través de una evaluación periódica. Por último, los docentes reconocen que la red debe contar con un objetivo común y un plan de acción claro, específico, que permita evaluar avances.

Desde un comienzo la lógica de los encuentros consistió en que los mismos participantes eran los protagonistas, quienes presentaban su experiencia a sus compañeros, propiciando una instancia de intercambio de opiniones y aportes que nutrían el conocimiento común sobre los objetivos de la red y sus temáticas.

La reflexión de los educadores en esta primera aproximación al trabajo en red, les permitió concluir que para el desarrollo de iniciativas ambientales en los establecimientos era necesario, más que el acceso a recursos, contar con una firme convicción, voluntad y compromiso, junto con el involucramiento de toda la comunidad educativa.

Luego de esta enriquecedora experiencia y con el propósito de aumentar el impacto de esta instancia, es que la Seremi del Medio Ambiente RM y la Fundación Casa de la Paz el año 2010, deciden articularse para darle un nuevo impulso a la Red de Docentes, fundando la Red de Eco - Educadores y apostando a que una alianza público-privada iba a permitir aumentar la convocatoria y fortalecer los programas que ambas instituciones estaban desarrollando. Esta articulación permitió mejorar la calidad de los encuentros, aumentar la participación de los educadores,

registrando un crecimiento de más de 9 veces el tamaño original de la Red y dar una mayor visibilidad a la iniciativa y generar los nodos para avanzar en la EDS.

Fotografía 1: Primera Jornada de Planificación, hito inicial de la alianza público-privada (diciembre 2010)



Ambas instituciones contaban con un propósito común, que apuntaba a la construcción de sociedades sustentables, y compartían el diagnóstico de que existían grandes avances en diversos frentes que aportaban hacia prácticas sustentables, sin embargo era indispensable fortalecer el proceso educativo ambiental formal. Uno de los caminos que se acordó seguir para conseguir tal propósito, fue mantener un nexo permanente con educadores de los establecimientos educacionales, entendiendo que esta acción iba a contribuir a la sustentabilidad de las iniciativas y fortalecer el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE), impulsado el año 2003 por el Ministerio del Medio Ambiente (en aquel entonces Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA), Ministerio de Educación y Corporación Nacional Forestal.

El desarrollo de esta iniciativa ha permitido demostrar que la EDS otorga la posibilidad de instalar nuevos valores que permiten generar una cultura más sustentable, equitativa y solidaria, transformando al individuo y a la sociedad en su conjunto. Ambas instituciones conscientes de lo anterior, han comprendido que avanzar hacia una sociedad más sustentable, debe ir de la mano de educadores proactivos, que comprenden la problemática ambiental y visualicen la educación ambiental como un proceso continuo y planificado.

2.2 Objetivos de la Red

La Red de Eco - Educadores se propuso como objetivo generar un canal de cooperación y encuentro destinado a los educadores de la Región Metropolitana, para que mejorasen las iniciativas en el marco de la EDS, proporcionando las herramientas e información necesarias para llevarlas a cabo.

Para poder cumplir con esta meta, se establecieron 3 objetivos específicos:

- 1) Realizar encuentros para el intercambio de experiencias en educación para el desarrollo sustentable, entre educadores de diversos establecimientos de educación parvularia, básica y media.
- 2) Generar en los educadores las capacidades y los conocimientos técnicos que les permitan comprender la problemática ambiental, incorporando la dimensión social y económica, y motivar en ellos la generación de acciones concretas que permitan dar soluciones reales a los problemas ambientales locales.
- 3) Facilitar las herramientas para potenciar las capacidades de trabajo colaborativo y transversal con las temáticas ambientales, propiciando el cambio cultural en las comunidades educativas y vecinas al establecimiento.

2.3 Hitos de la Red

Definición de roles desde la alianza público privada

Como ya hemos mencionado, la Seremi del Medio Ambiente y la Fundación Casa de la Paz, son las instituciones fundadoras de la Red y cumplen un rol asesor. Para asegurar una adecuada coordinación y que se conserve un trabajo de calidad, ambas entidades definieron desde un principio las responsabilidades de cada una. La Seremi tiene a su cargo la convocatoria e inscripción de los participantes -maneja un registro de todos los participantes a través de fichas de inscripción vía digital-, mantiene actualizada la base de datos, convoca a los encuentros y reuniones de la directiva y coordina los encuentros y jornadas en sus aspectos logísticos, aportando también en los contenidos de los mismos. Por su parte, la Fundación aporta con su experiencia en educación para el desarrollo sustentable en la elaboración de proyectos, la generación de alianzas y redes con otras instituciones, la disposición de profesionales para la realización de charlas y capacitaciones, como también de asesoría y ejecución de talleres prácticos.

Creación de una Directiva: una red democrática y participativa

Desde un comienzo las instituciones asesoras de la Red de Eco - Educadores, promovieron un trabajo colaborativo y participativo, para asegurar que fueran los docentes quienes condujesen la Red. Por tal motivo, ya en la primera jornada se eligió una directiva que representa a la totalidad de los educadores participantes.

Cada encuentro, una experiencia significativa para el asistente

En un comienzo los encuentros se realizaban en las dependencias de la Fundación, con una asistencia aproximada de 15 educadores. Sin embargo, en forma posterior y coincidiendo con la creación de la alianza público privada, se acogió la sugerencia de los propios docentes para realizar estos encuentros en los propios

establecimientos educativos, y de esta manera permitir que los asistentes vivieran experiencias significativas y verificar en terreno que sí es posible generar cambios culturales y de gestión ambiental que permitieran avanzar hacia la meta de lograr comunidad educativa sustentable.

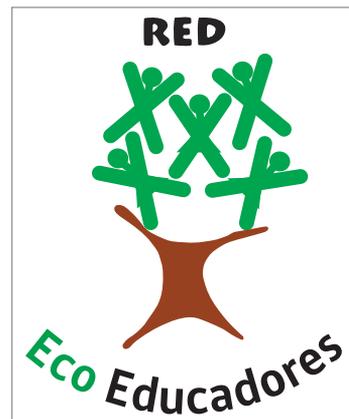
Alternativas para masificar e incidir en otros educadores

Una de las herramientas de comunicación que más ha dado frutos ha sido la implementación de un canal de Facebook y la habilitación de un correo electrónico, mecanismos que no sólo favorecen el intercambio de información entre los integrantes de la Red, sino también estrecha vínculos con otras redes sociales.

Este Facebook y correo² fue creado por las instituciones asesoras y es administrado por el(la) encargado(a) de comunicaciones de la directiva, pero supervisado por la Seremi del Medio Ambiente, previendo que lo publicado en estos medios, tenga concordancia con los objetivos e intereses de la red.

En la misma línea, el año 2011 se realiza un concurso para diseñar un logotipo que representara los valores de: trabajo en equipo, fuerza, unión, fraternidad y sustentabilidad.

Figura 2: Logo Red de Eco-Educadores, ideado por un estudiante de la Escuela Profesor Ramón del Río, comuna de Estación Central, Santiago.



² El Facebook es Red.ecoeducadores y el correo electrónico es red.ecoeducadores@gmail.com

3 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para cumplir con los objetivos propuestos por la Red, se ha ideado una metodología de trabajo que surge de la experiencia de ambas instituciones, y que ha sido consensuada con los integrantes de la Red. En el afán de mejorar el trabajo de esta alianza y con el fin de ir adecuando sus procedimientos en forma permanente a las necesidades y requerimientos de los participantes, estos objetivos se han ido ajustando en forma permanente.

De esta forma, lo que se presentará a continuación es el resultado de la experiencia y un proceso de ensayo, error que ha permitido constituir la Red que hoy está en funcionamiento.

3.1 Funcionamiento de la Red

3.1.1 ¿Qué se hace durante el año?: Encuentros Temáticos

La Red busca generar espacios de encuentro y de entrega de herramientas y conocimientos a los participantes que faciliten la realización de acciones orientados a la EDS en sus establecimientos. De este modo, una de las actividades claves es la realización de encuentros temáticos, los que se concretan cuatro a cinco veces al año.

¿Cuáles son las características de los encuentros?. Pareciera algo muy trivial, pero muchas veces el éxito o fracaso en el trabajo de una agrupación o una red de participación voluntaria, depende de aspectos operativos como por ejemplo, día y hora para reunirse. En este caso, se tuvo especial cuidado en concordar en forma participativa una instancia que facilitara la participación de los educadores y se concordó los viernes en jornada de tarde, puesto que la mayoría de los participantes de la Red no trabaja en ese horario.

Identificado el día, se acordó que los talleres se realizarían en establecimientos educativos que estuvieran desarrollando iniciativas que se relacionaran con la temática del taller y que tuvieran resultados demostrables. De esta forma y tal como se ha señalado, se acordó que los encuentros se realizarían en establecimientos educacionales cuyo nivel de gestión escolar y ambiental sea ejemplar y que sirviera de motivación para otros educadores. La temática de cada taller es distinta y se define previamente en el encuentro de planificación anual que se presenta en el punto siguiente (3.1.2)

Estructura del taller

Figura 3: Esquema de los talleres temáticos





Fotografía 2: Jornada de Planificación, diciembre 2012

Los encuentros organizados por la Red tienen una alta convocatoria, entre 50 a 60 personas por sesión, lo que demanda la implementación de una metodología grupal que permita y asegure la participación activa de tan alto número de docentes.

Los talleres son considerados por los educadores como una instancia importante de reflexión para compartir las experiencias, opiniones y creencias de educación para el desarrollo sustentable que son implementadas por los actores educativos, cumpliendo así la premisa de extrapolar las vivencias y lograr una mayor sinergia entre los proyectos que se ejecutan en los establecimientos educacionales.

3.1.2 Jornada anual de evaluación y planificación:

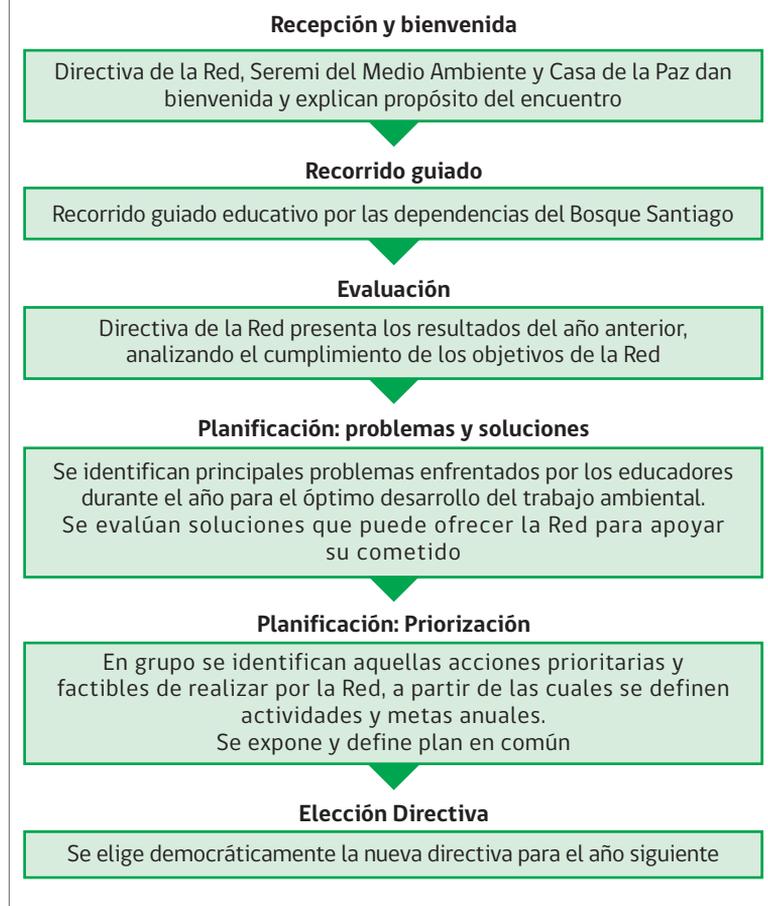
Uno de los propósitos de la Red es que sus integrantes adquieran autonomía y ellos mismos definan el quehacer de la organización. Es por esto que dentro de la estructura de trabajo, se realiza anualmente un taller de planificación, que asegura la pertinencia de las acciones propuestas.

Por lo general estos encuentros de planificación se realizan en el Centro de Educación Ambiental Bosque Santiago del Parque Metropolitano, lugar que ofrece a los educadores un espacio tranquilo, conectado con la naturaleza y la posibilidad de participar de talleres desarrollados por los profesionales de la entidad. Las características del lugar facilitan la desconexión del quehacer diario y permite de esta manera la presencia en cuerpo, mente y alma del educador y por ende la entrega a vivir una experiencia enriquecedora.

Estos encuentros de planificación se realizan al finalizar el año escolar (diciembre), permitiendo una evaluación del año y una perspectiva para el siguiente, además de asegurar una mayor concurrencia. Además de la definición de las acciones a desarrollar para el siguiente año, la Jornada tiene como principal objetivo evaluar el funcionamiento de la Red del año en curso, garantizando mejorar o profundizar en aquellas materias que resultaron relevantes para el trabajo de los educadores.

Esta jornada anual tiene la siguiente estructura:

Figura 4: Estructura taller de planificación



Esta metodología logra, a través de una discusión democrática, llegar a una planificación participativa, que define por una parte, aspectos de coordinación, que tienen como resultado, tanto, la elaboración de una programación temática a tratar durante el año, como la definición de los establecimientos

educacionales en los cuales se realizarán los encuentros. Asimismo, se establecen las metas anuales que se propone alcanzar la Red, que tienen relación por ejemplo con el impacto que se quiere lograr a través de las redes sociales, y las aspiraciones organizacionales, por ejemplo la obtención de personalidad jurídica, etc.

A su vez, aquellos educadores que asisten a más del 75% de los encuentros anuales, reciben un certificado como reconocimiento al compromiso demostrado, el que además, para quienes trabajan en establecimientos SNCAE, les sirve como medio de verificación para uno de los indicadores de la matriz de diagnóstico ambiental, relacionado a la capacitación en temáticas de educación ambiental.

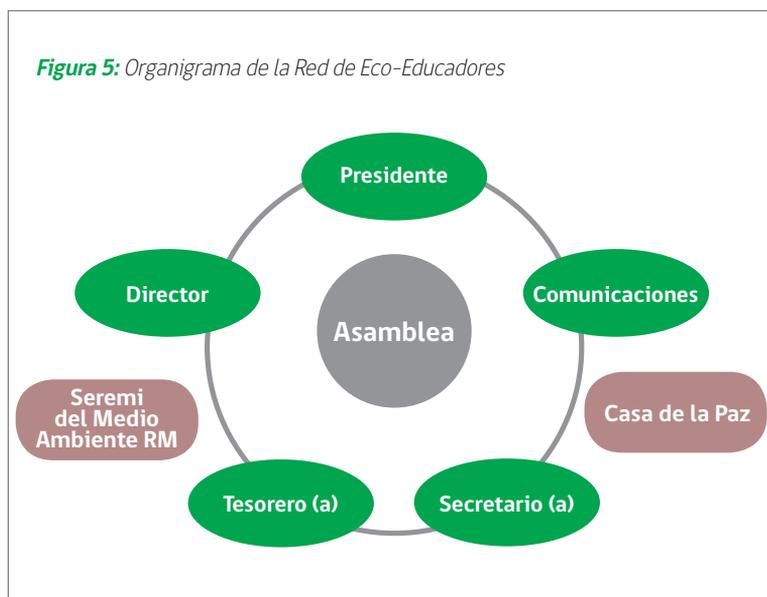
3.2 Estructura Organizacional de la Red

Una parte fundamental de la Red es la definición de una estructura organizacional, que se elija en forma participativa y que tenga la responsabilidad de llevar a puerto las actividades comprometidas en la planificación anual.

En la Jornada de Planificación anual se elige en votación abierta a los cinco educadores que serán parte de la Directiva. Los seleccionados deben cumplir su función de directores por un año y se pueden elegir nuevamente por un máximo de dos periodos consecutivos. Esta Directiva tiene un presidente, un secretario, un tesorero, un encargado de comunicaciones y al menos un director (la cantidad de estos últimos depende de la cantidad de educadores interesados en participar de la Directiva).

Junto a los directores, tanto la Seremi como Casa de la Paz cumplen un rol de asesor principalmente en la coordinación

de la Red y en la convocatoria, además de facilitador de metodologías y contenidos que vayan nutriendo el quehacer de la Red (ver figura 3).



Las funciones de la directiva son dar cumplimiento a las actividades definidas en la planificación anual de la Red para lo cual se reúne con las entidades asesoras (Seremi del MMA y de Fundación Casa de la Paz) cada dos meses, teniendo la posibilidad de citar a reunión extraordinaria.

Del avance y trabajo realizado por la directiva se da cuenta en cada uno de los encuentros temáticos que se desarrollan durante el año. Además, en el Facebook de la Red, se informa permanentemente de las actividades desarrolladas y de otros temas que la Directiva requiere comunicar a sus miembros.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se ha observado que el intercambio de experiencias en EDS, es para los docentes y educadores/as de párvulos muy enriquecedor e incluso necesario para lograr la sustentabilidad en el tiempo de las iniciativas y proyectos que emprenden en sus establecimientos educacionales. Esto se refleja en el compromiso y participación permanente de los educadores, que se evidencia con:

- Una Red que se ha ido consolidando a lo largo de los años, lo que queda demostrado a través de la participación permanente y creciente de los miembros de la red en los encuentros temáticos, así como en las tres jornadas de planificación anual que se han realizado hasta la fecha, generando de esta forma una importante sinergia entre los educadores participantes.
- El ser un espacio de participación voluntaria, que cuenta con educadores comprometidos y con una clara convicción de la necesidad de incorporar las temáticas de sustentabilidad ambiental en el quehacer educativo. Los educadores han logrado traspasar los límites de la Red transmitiendo este entusiasmo e interés entre sus pares, lo que se ve reflejado en el crecimiento exponencial de la Red desde su origen el año 2007 hasta hoy en día, pasando de tener 15 educadores a más de 140.

La Red necesita una Directiva empoderada y abocada a la planificación y definición de indicadores, lo que permite avanzar para alcanzar su misión. Una muestra de aquello es que actualmente la Directiva se encuentra sancionando los estatutos para la creación de una "Corporación de Educadores para la Sustentabilidad", cumpliendo de esta forma uno de los compromisos más ambiciosos que se tenía para el presente

período y que otorgará mayor autonomía a los integrantes de la Red. Esta corporación funcionará en forma autónoma, pero estrechamente ligada a la Red de Eco - Educadores, y tendrá como una de sus líneas de acción, la búsqueda de financiamiento para potenciar el trabajo que se ha venido desarrollando a través de la Red.

Hoy se observa una red consolidada, donde los educadores han estrechado vínculos, generando alianzas, se brindan mutuo apoyo y se visitan entre ellos para generar mayor motivación en los colegas y estudiantes. A la vez se observa que el trabajo en red, es una importante motivación para los educadores, que al ver la experiencia de otros y saber que no son los únicos educadores que están promoviendo la educación para el desarrollo sustentable, se fortalecen y reafirman sus anhelos y metas, ejemplos de aquello han quedado demostrado con:

- El hecho que un educador pueda conocer un sistema de gestión ambiental y ver cómo funciona, es tanto más enriquecedor y significativo, que solamente escuchar de su existencia debido al efecto multiplicador que esta experiencia puede tener al interior de los establecimientos educacionales.
- La oportunidad de escuchar la experiencia de los propios educadores ejecutores de dicho proyecto, es significativo, generándose inmediatamente una complicidad y apoyo, entre los educadores.
- El realizar los encuentros en establecimientos educacionales ejemplares en materia de gestión ambiental, ha permitido que los educadores participantes en muchas oportunidades generen contacto con el equipo directivo del establecimiento visitado, y posteriormente vuelvan con colegas o incluso con estudiantes a conocer la experiencia, generándose una cadena de motivación

y apoyo entre las diversas comunidades educativas reforzando de esta manera el aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, co-construir una red con los educadores y manteniendo un norte claro ha sido determinante para una red en constante crecimiento. La sinergia, la cooperación, la creatividad, las oportunidades y la motivación han sido los principios que han sustentado la Red de Eco-Educadores.

Referencias Bibliográficas

- **Ceballos, Florencio (2005)** 10 Razones para Trabajar en Red. Telecentre.org. IDRC. [Consultado 11 julio 2013]. Disponible en: http://cmap.javeriana.edu.co/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1219334049927_706529672_114315
- **Comisión Nacional del Medio Ambiente (2009)** Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable. Santiago, Chile.

SOBRE LAS AUTORAS

Barbara von Igel Grisar

Geógrafa

Diplomada en Educación Ambiental, Diplomada en Gestión Ambiental de Proyectos, Profesional Sección de Educación Ambiental en la Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana. Teatinos 254, Santiago de Chile

Jessica Ulloa Mendieta

Licenciada en Lengua y Literatura Inglesa

Diplomada en Promoción de Salud, Diplomada en Diseño y Evaluación de Proyectos Ambientales, Encargada de la Sección

de Educación Ambiental en la Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana.

Teatinos 254, Santiago de Chile

Mayling Yuen Espinoza

Ingeniero Ambiental

Magister® en Planificación y Gestión Ambiental, Directora de Proyectos en la Fundación Casa de la Paz.

Antonia López de Bello 80, Santiago de Chile



El Sendero de los Sentidos

Ximena Borojevic Bruce
Cristina Díaz Zamora
Gabriela Navarro Manzanares

INTRODUCCIÓN

Alerces milenarios ubicados en el valle central del sur de Chile, relictos de los bosques existentes a la llegada de los colonizadores alemanes, micros amarillos que a partir del año 2008 trasladan de manera gratuita a los estudiantes de la comuna de Puerto Montt, niños y niñas con pocas posibilidades de experimentar actividades de educación al aire libre, instituciones dispuestas a trabajar de manera colaborativa. Todo lo mencionado hasta aquí constituye los ingredientes para una receta que desde el 2008 hasta la fecha se expresa como el Programa de Educación Ambiental al Aire Libre en el Monumento Natural Lahuen Ñadi: El Sendero de Los Sentidos.

La iniciativa surge desde la SEREMI del Medio Ambiente (en aquel entonces CONAMA Región de Los Lagos), en el marco del Proyecto GEF-Sistema Regional de Áreas Protegidas (GEF-SIRAP) y del Plan de Acción Anual del Comité Regional de Educación Ambiental-CREA- permitiendo articular recursos y voluntades provenientes de la Dirección Regional de CONAF -institución que administra el Monumento Natural Lahuen Ñadi (MNLÑ)-, de la SEREMI del Ministerio del Medio Ambiente, de los Municipios de Puerto Montt, Llanquihue y Los Muermos, de la Fundación Sendero de Chile y recientemente de la empresa privada a través del Programa "Puerto Montt es nuestra casa, cuidémosla".

En un mundo recargado de estímulos visuales y auditivos, los seres humanos hemos ido perdiendo la capacidad de oler y tocar como una forma de conocer, incluso de ver más que de mirar, hemos perdido también en parte la capacidad de “escuchar el silencio” y habitualmente el espacio educativo está bombardeado de estímulos visuales y auditivos que dificultan la observación y el conocimiento consciente. Es por ello que en el año 2007 en que comenzamos a diseñar el Programa, pensamos en que la estrategia de conocer el bosque a través de los sentidos, aprendida en las experiencias vivenciadas con Rod Walker, precursor de la educación ambiental al aire libre y del método Tocar Tierra /Tocar Alma, sería la más adecuada para lograr los objetivos propuestos.

La educación al aire libre “es una educación valórica y afectiva que se practica más con el ejemplo directo de los fenómenos naturales que con la prédica o la intelectualización sobre ellos. Su objetivo central es fomentar el amor hacia la tierra, como fuente de vida, más que proveedora de recursos. Para lograrlo facilitamos y compartimos el contacto sencillo y directo del niño y niña con la naturaleza... El propósito de la educación al aire libre es volver a despertar el amor a la tierra que la vida industrializada de consumo coarta”¹.

La Región de Los Lagos cuenta con una herramienta educativa de primer nivel: la riqueza del paisaje y el alto grado de biodiversidad que presenta. El borde costero y el bosque nativo son ecosistemas que pueden ser ampliamente utilizados para desarrollar actividades educativas al aire libre con pertinencia ambiental y territorial.

En particular, la existencia en la provincia de Llanquihue del último relictos de bosque de alerce del Valle Central, ubicado en el Monumento Natural Lahuen Ñadi (a 15 Km. de Puerto Montt,

¹ Rod Walker, Ministerio de Educación, “Al Aire Libre, Parque y Árbol”.

sector de Lagunitas, camino El Tepual), constituye un espacio de gran valor y poco conocido por la comunidad, en el cual desde el 2008 se ha venido desarrollando el programa de educación ambiental, denominado "Sendero de los Sentidos", bajo el enfoque de educación al aire libre, destinado a estudiantes de establecimientos educacionales municipales y no municipales (subvencionados y particulares).



Fuente: CONAF, Plan de Manejo Monumento Natural Lahuen Ñadi (2008).

Hasta hoy el Programa se ha desarrollado con mucho éxito, permitiendo que más de 6.800 estudiantes de la Región de Los Lagos hayan podido realizar actividades de educación ambiental, visitando y conociendo la importancia de la conservación de la biodiversidad del bosque nativo siempreverde en el Monumento Natural Lahuen Ñadi, especialmente de la especie Alerce.

ANTECEDENTES

En 2005 se publicó la Política Regional de Educación Ambiental de la Región de Los Lagos cuyo propósito es “contribuir a la formación de una ciudadanía con cultura ambiental que aporte al desarrollo sustentable de la Región de Los Lagos”.² En el marco de su implementación, el Programa de Educación Ambiental al Aire Libre en el Monumento Natural Lahuen Ñadi (MNLÑ), propuso desde sus inicios fomentar la valoración de la biodiversidad del bosque nativo y en especial de la especie Alerce, por parte de estudiantes de educación parvularia y básica de las comunas de Puerto Montt, Llanquihue y Los Muermos.

Las delegaciones que llegan al MNLÑ -estudiantes de 4º Básico y sus docentes- son recibidas por tres monitores que servirán de guías para recorrer el sendero, previa charla de capacitación por parte de profesionales de CONAF. Los grupos corresponden a establecimientos municipales, subvencionados o particulares de las comunas de Puerto Montt, Llanquihue y Los Muermos.

Cada grupo recorre el sendero, viviendo una experiencia educativa que le permite reforzar los Objetivos de Aprendizaje de Ciencias Naturales, Eje Temático Ciencias de la Vida, de 4º Año Básico, a través del uso de sus sentidos.

² Política Regional de Educación Ambiental - Región de Los Lagos.

ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

La visita está diseñada para tres horas aproximadamente, tiempo en el cual se realiza la charla previa y el recorrido por el sendero del MNLÑ.

Aspectos Organizacionales y Logísticos

Las instituciones participantes cumplen los siguientes roles: SEREMI del Medio Ambiente, coordinación general del Programa; Fundación Sendero de Chile, coordinación logística y responsable de los monitores; CONAF, realización charla previa y apoyo en el guiado de los grupos; Municipios, traslado y autorizaciones de los establecimientos que participan, los cuales son convocados e inscritos en forma previa durante el mes de marzo de cada año.

Charla Previa

La actividad se inicia con una exposición de profesionales de CONAF, previa al recorrido que se efectúa al Sendero de Los Sentidos. Su objetivo es entregar información básica sobre el MNLÑ, así como las características de las áreas silvestres protegidas de Chile, su importancia para la preservación y conservación de la biodiversidad, además de antecedentes sobre especies nativas y sus principales amenazas, como también sobre especies exóticas invasoras.

Guión Interpretativo

Incluye cinco tramos y estaciones del sendero, definidas a partir de las condiciones existentes en el lugar y su entorno para enfatizar el uso de un sentido en cada una de ellas.

2 *Más información en correo electrónico: lahuennadi.edu@gmail.com o facebook CREA: crealoslagos)*

Las etapas del Programa durante la visita al MNLÑ son 7:

Introducción: “El Círculo de la Energía”

Antes de ingresar al sendero se desarrolla una dinámica denominada “El Círculo de la Energía”. Los estudiantes, distribuidos en círculo, se frotan las manos, generando calor y conectándose con la energía del grupo. Acá se abordan temas como la importancia de la energía del sol para los seres vivos, áreas silvestres protegidas del estado, y de la especie alerce y suelos ñadi.

Al interior del círculo uno de los monitores les da la bienvenida y les explica el origen del “Lahuen Ñadi”. Luego, comentan sobre los contenidos entregados por los profesionales de CONAF y se les plantean preguntas relacionadas con áreas silvestres protegidas y el alerce.

Tras las reflexiones, se les invita a compartir la energía individual con el grupo, para ello acercan las manos con sus compañeros, sin



llegar a tocarlas, una hacia arriba y otra hacia abajo, entonces entre todos sienten el calor que circula por el grupo. Posteriormente, se quedan en silencio un momento y luego se les pide que esta energía sea aprovechada para vivir la experiencia en el sendero de la forma más positiva posible, con los sentidos muy despiertos.

Aún en el círculo de la energía, el monitor divide al grupo en tres partes iguales, cada una de las cuales recibe el nombre de una especie nativa. Se asigna monitores para cada grupo.

Inicio del Recorrido: “Formación de Grupos”

Antes de ingresar al sendero, los monitores le asignan el nombre de un animal nativo a cada niño/a (por ejemplo, tiuque, zorro, ratón, etc.), de manera que se identifiquen con la especie y recorran el sendero “transformados” en ese animal, sintiendo como ellos y poniendo en juego todos los sentidos.

En esta actividad se les pregunta y enseña a los niños sobre un ecosistema, un bosque nativo, las categorías de Áreas Silvestres Protegidas del Estado e historia del MNLÑ.

Es el momento de entregar una serie de recomendaciones como: respetar el sendero sin salirse del mismo para no dañar la vegetación; no dejar basura en el camino y si tenemos regresarla a la casa o a la escuela; hablar lo más despacio posible para no asustar a la fauna, etc. Cada grupo entra al sendero con un intervalo de 5 minutos.

Primera Estación: “El Sentido de la Vista”

La “Estación de la Vista” se localiza en el primer alerce (Fitzroya cupressoides) (entrada-salida del sendero). Allí se desarrollan conceptos como flora nativa, especie siempreverde, fauna

nativa, reconocimiento y descripción breve de especies de flora nativa (ulmo, *Eucryphia cordifolia*; coigüe, *Nothofagus dombeyi*; arrayán, *Luma apiculata*; helecho costilla de vaca, *Blechnum chilensis*; calafate, *Berberis microphylla*; canelo, *Drimys winteri*) y descripción detallada de la especie alerce.

El objetivo es que desde el inicio del sendero hasta la primera estación, los estudiantes agudicen el sentido de la vista, pero en el rol del animal que les correspondió ser. Al llegar a esta estación el grupo se detiene, observan el gran alerce que se encuentra allí y comparten impresiones sobre las sensaciones experimentadas en este tramo empoderados como animales.

Luego se les entrega información del alerce, y en específico sobre la edad y el diámetro de la especie que se encuentra en esta estación de la vista.

Segunda Estación: “El Sentido del Oído”

La “Estación del Oído” se localiza en un gran alerce dañado. Allí se reconoce y describen brevemente algunas especies de flora nativa (coicopihue, *Philesia magellanica*; voqui, *Campsidium valdivianum* y tiaca, *Caldcluvia paniculata*), y se entregan antecedentes de la importancia de un árbol muerto, del cuidado de la corteza de un árbol, y sobre la función del bosque como espacio de recreación y silencio.

En el trayecto los estudiantes deben guardar absoluto silencio y pisar con suavidad para escuchar todos los sonidos que puedan percibir. En el recorrido se describen brevemente algunas especies de flora nativa, y se observan árboles muertos, explicando el rol que juegan éstos en el equilibrio del ecosistema, en la formación del suelo y como sustento, alimento y refugio de diversos seres vivos que habitan en el bosque.

Concluido el recorrido los estudiantes cuentan su experiencia y luego observan algunos alerces muertos o con la corteza dañada. Deben reflexionar sobre las causas del daño o la muerte de las especies arbóreas, La última actividad en esta estación consiste en cerrar los ojos, permanecer en silencio y escuchar los sonidos del bosque. Luego reflexionan y comparten su sentir sobre lo que escuchan diariamente en la ciudad, escuela y casa. Así se rescata una de las funciones del bosque, ser un lugar de recreación y silencio para los seres vivos que hay que cuidar.

Tercera Estación: “El Sentido del Tacto”

El siguiente tramo el sendero es “El Sentido del Tacto”. Durante el recorrido se reconoce y describen algunas especies de flora nativa como la tepa, *Laureliopsis philippiana*, y también se explica la función que cumple el bosque en la protección del suelo y la relación que mantiene con las aguas subterráneas, como también que sus árboles sirven como elementos orientadores al interior del bosque. En el trayecto se les pide a los estudiantes que palpen con suavidad las plantas, musgos, cortezas y suelo que encuentren en el sendero, sin salirse del mismo. Al llegar a la estación, deben comentar sus sensaciones.

Luego, los estudiantes en parejas, realizan la siguiente actividad: uno de los dos cierra sus ojos y el otro recoge algún elemento del bosque (corteza de árbol, líquenes, hojas, piedras, tierra, etc.) y lo coloca en las manos de su compañero, quien debe adivinar qué es y describir la sensación que le produce.

En el último minuto, los jóvenes contemplan la magnitud de los alerces y disfrutan en silencio la milenaria existencia de estos árboles.

Cuarta Estación: “El Sentido del Olfato”

El tramo del sendero “El Sentido del Olfato” recorre desde el círculo de alerces hasta un sector donde se encuentra un ejemplar de melí (*Amomyrtus meli*). El objetivo de este trayecto es que los escolares agudicen el olfato y perciban el aroma de las plantas, la corteza de los árboles, los musgos, el suelo, en fin, del bosque. En la estación se realiza una breve descripción de especies de flora nativa, y de la relación que existe entre el sentido del olfato y el sentido del gusto, como a su vez, la función del bosque como proveedor de plantas medicinales y alimentos, y como agente purificador del aire.

En este recorrido aprecian el olor del Melí, uno de los árboles más aromáticos del bosque siempre verde y otras especies que habitan en el MNLÑ.

Al llegar a la estación del olfato, conversan acerca de qué y cuántos olores percibieron, y además reciben información sobre la función del bosque como proveedor de diferentes productos alimenticios, medicinales, silvícolas, etc.).

Quinta Estación: “Con los Sentidos bien Despiertos”

El último tramo se denomina “Con los sentidos bien despiertos” y se extiende desde el sector del melí hasta un gran alerce de 1.600 años. En esta estación se repasan todas las funciones, peligros y cuidados del bosque nativo, además se realiza una síntesis entre lo aprendido y lo observado en el MNLÑ con todos los sentidos.

Durante este tramo, los estudiantes conocen de otras especies nativas del bosque, tales como: avellano, Gevuina avellana, mañío de hojas punzantes, *Podocarpus nubigenus*, y tineo o tenio, *Weinmannia trichosperma*.

Al salir del sendero cada grupo se forma en círculo para hacer una ronda de sensaciones, que les permita expresar ¿cómo se sintieron con la experiencia?

Conclusión y Evaluación: "Cierre"

La última actividad consiste en una evaluación que realizan los estudiantes, oportunidad en que además reciben materiales gráficos sobre el programa.

Programa Educación Ambiental al Aire Libre en el Monumento Natural Lahuen Nadi

Es una invitación a vivir un viaje mágico al interior del bosque, donde aprenderás, a través de nuestros sentidos, por qué es importante conservar la biodiversidad. Te sorprenderás con los alcerces milenarios y entenderás que todos somos responsables de cuidar nuestros bosques.

Valpo - Arica
A lo largo de gran variedad de especies, incluyendo a las aves y mamíferos, que se encuentran en el Parque Nacional Lahuen Nadi, se puede encontrar una gran variedad de especies de plantas y animales que son muy interesantes y que forman parte de la biodiversidad del Monumento Natural Lahuen Nadi.

Ocho - Casinos
A lo largo de gran variedad de especies, incluyendo a las aves y mamíferos, que se encuentran en el Parque Nacional Lahuen Nadi, se puede encontrar una gran variedad de especies de plantas y animales que son muy interesantes y que forman parte de la biodiversidad del Monumento Natural Lahuen Nadi.

Tanco - Chusano
A lo largo de gran variedad de especies, incluyendo a las aves y mamíferos, que se encuentran en el Parque Nacional Lahuen Nadi, se puede encontrar una gran variedad de especies de plantas y animales que son muy interesantes y que forman parte de la biodiversidad del Monumento Natural Lahuen Nadi.

Ocho - Pueli
A lo largo de gran variedad de especies, incluyendo a las aves y mamíferos, que se encuentran en el Parque Nacional Lahuen Nadi, se puede encontrar una gran variedad de especies de plantas y animales que son muy interesantes y que forman parte de la biodiversidad del Monumento Natural Lahuen Nadi.

Guilo - Antofuco
A lo largo de gran variedad de especies, incluyendo a las aves y mamíferos, que se encuentran en el Parque Nacional Lahuen Nadi, se puede encontrar una gran variedad de especies de plantas y animales que son muy interesantes y que forman parte de la biodiversidad del Monumento Natural Lahuen Nadi.

Sentir el bosque, una forma de aprender a protegerlo

Con respecto a la evaluación del Programa, se realiza la aplicación de una pauta de evaluación antes y después de la visita. Hasta el año 2012 el instrumento era aplicado al total de los estudiantes de 5º año que participaron del Programa.

Este año, y tras la evaluación anual que realiza el equipo que participa del Programa, se acordó que el grupo objetivo a partir de 2013, son los estudiantes de 4º año básico, esto debido a las últimas modificaciones de los planes y programas de estudio.

Este año también fue modificada la pauta de evaluación con el objetivo de equilibrar la cantidad de preguntas asociadas a conocimientos, habilidades y actitudes y se acordó aplicar el instrumento al 20% de los estudiantes de 4º año que participan del Programa. En el caso de los grupos de educación parvularia que participan, las educadoras, asistentes y familias que visitan el monumento responden una encuesta de satisfacción.

Es importante destacar que la actividad se realiza independiente de las condiciones de tiempo atmosférico, como una forma de estimular el disfrute de la naturaleza en toda su expresión.

Entre 2008 y 2013, son 6.800 los estudiantes que han formado parte de esta iniciativa.

Estrategia de Sostenibilidad:

El Programa ha sido posible gracias a la articulación de recursos humanos, económicos y materiales de las instituciones que forman parte de la iniciativa, sin embargo entre 2008 y 2011 los recursos “frescos” requeridos fueron aportados por el Proyecto GEF-SIRAP, por tanto una preocupación constante fue como sostener el Programa una vez terminado el Proyecto mencionado. Los municipios han incorporado los gastos asociados al transporte

en el marco de los recursos que entrega la Ley de Subvención Escolar preferencial, (Ley SEP) Conaf ha incorporado en el contrato de los guardaparques del MNLÑ, las tareas vinculadas al Programa, la Incorporación de Fundación Sendero de Chile ha permitido contar con la coordinación logística y coordinación y pago de uno de los monitores y el apoyo de la Empresa Marine Harvest a través del programa “Puerto Montt es nuestra casa cuidémosla”, ha aportado los recursos frescos que originalmente otorgaba el Proyecto Gef.Sirap. De esta forma esperamos que este programa, que no es un proyecto, sino una iniciativa que espera mantenerse en el tiempo, pueda seguir recibiendo a los estudiantes que de esta forma logran conectarse con el bosque siempreverde y en especial con los alerces milenarios a través de sus sentidos.

SOBRE LAS AUTORAS

Ximena Borojevic Bruce

Geógrafo, Profesional de la consultora POCH Ambiental en Puerto Montt y representante del Sector Privado en el Comité Regional de Educación Ambiental-CREA, desde el año 2010. Es además instructora de Yoga Infantil. Trabajó como coordinadora del Programa de Educación Ambiental en el MN Lahuen Ñadi desde año 2008 al 2012, en representación del Proyecto GEF-Sistema Regional de Áreas Protegidas. A partir del 2013 participa con el equipo organizador del Programa como integrante del CREA.

Cristina Díaz Zamora

Profesora de Historia y Geografía, Magister en Educación Ambiental y Desarrollo Sustentable de la UNED, En su rol de Encargada de Educación Ambiental de La SEREMI del Medio Ambiente, Región de Los Lagos, ha sido coordinadora del Comité Regional de Educación Ambiental-CREA- desde sus inicios en

el año 2002 y coordinadora del Comité Regional del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de EE -SNCAE-. Diseño en 2008, la propuesta del Programa el Sendero de Los Sentidos, el cual fue acogido por todas las instituciones que participan en el CREA. Actualmente le corresponde la coordinación general del Programa.

Gabriela Navarro Manzanares

Ecóloga Paisajista y Educadora Ambiental, es la Profesional Encargada de la Fundación Sendero de Chile en la Región de Los Lagos y representante de la misma ante el Comité Regional de Educación Ambiental-CREA- desde el año 2011. A través de su trabajo en la Fundación Sendero de Chile ha desarrollado diversos senderos interpretativos en distintos puntos de la región a través del método del Sendero de Los Sentidos. Forma y capacita permanentemente monitores ambientales para trabajar en educación ambiental al aire libre. Actualmente es la responsable de la coordinación logística del Programa.

Capítulo 2

Modelos de Educación Ambiental





Una Oportunidad para la Educación Ambiental: Las TIC y el Modelo I-D-E-A-L

Ana María Vliegthart A.
Elisa Corcuera Vliegthart

1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo parte de la base que revertir el deterioro ambiental del mundo moderno requiere mayores y mejores esfuerzos desde el punto de vista educativo y la convicción que desde los contenidos, es necesario dar otra mirada, aquella visión holista que caracteriza la Educación Ambiental y que tiene como objetivo principal formar ciudadanos motivados, conscientes, con capacidades y conductas que resuelven los problemas ambientales del siglo XXI.

El segundo supuesto es que el uso de las recientes Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) no solo abren nuevas oportunidades de lograr aquello, es también un medio que es necesario aprovechar para la educación de nuestra generación de estudiantes nativos digitales.

El hecho que el uso de las TIC aumenta la eficiencia y la calidad del proceso educativo ha sido ampliamente documentada. Su potencial, parámetros, y futuro se analiza en detalle en el documento UNESCO/AED (2002), que demuestra su buen uso:

-
- Permite presentar contenidos de manera multimedia haciendo uso de los diferentes canales de percepción, favoreciendo así diferentes estilos de aprendizaje.
 - Son motivadores e involucran activamente al estudiante en el aprendizaje.
 - Transforman conceptos y problemas abstractos en asuntos cercanos, gracias al poder de las imágenes, sonidos, movimiento, animaciones, simulaciones, los que dan vida y cercanía a los conceptos abstractos.
 - Facilitan el acceso a internet y a bancos de datos de todo el mundo, que promueve la indagación y la búsqueda individual y autónoma de respuestas a preguntas formuladas por los mismos estudiantes, actividades que no son posibles en la sala de clases o el laboratorio tradicional, ya que requiere de este acceso a bases de datos que no están disponibles en el aula tradicional.
 - Permiten que los estudiantes adquieran conocimientos, hagan ejercicios y desarrollen habilidades a su propio ritmo.
 - Permiten que los estudiantes usen la información para resolver problemas, formular nuevas preguntas y dar explicaciones de problemas reales.
 - A través de internet también se tiene acceso a plataformas de intercambio de información, de apoyo y de colaboración entre pares y con expertos.

El país, la sociedad y el sistema educativo no pueden dejar pasar la oportunidad que se presenta gracias al progreso de la tecnología, que ha desarrollado programas, conocimientos y experticia que la

han hecho más accesible para mayor cantidad de personas, al mismo tiempo que ha transformado la manera como los jóvenes aprenden y se entretienen.

A principios de los 90 se vieron en Chile y en Latino América los primeros programas TIC destinados a dotar a las escuelas de infraestructura, especialmente de computadores. En los últimos años, se han sumado esfuerzos por mejorar la conectividad. Más recientemente se han dado impulsos por mejorar la capacidad de uso de las TIC por parte de los docentes, -por ejemplo, Plan TEC (Tecnología Educativa de Calidad), del Ministerio de Educación, y por aumentar la oferta de recursos didácticos multimedia, por ejemplo, www.catalogored.cl.

Este artículo mostrará los fundamentos teóricos que avalan la mayor necesidad de desarrollo de contenidos, y como -a pesar de los notables avances en otros aspectos de la integración de las TICS en las escuelas- subsiste una gran necesidad de desarrollo de recursos didácticos digitales, marcada por pocas experiencias disponibles de contenidos que integren el uso de las TIC y Educación Ambiental. Este artículo presentará y evaluará también las principales lecciones aprendidas a través de la experiencia de creación y aplicación en el aula de materiales didácticos con uso de las TIC llevada a cabo por el Centro de Investigación y Educación Ambiental Parque Katalapi, a partir del año 2010.

2 DESARROLLO DE CONTENIDOS TICS

Tanto la Educación Ambiental como la Alfabetización Digital son Objetivos de Aprendizaje Transversales en el Programa Oficial de Estudios, por lo tanto asumir su enseñanza es responsabilidad de todos los docentes, para todas las asignaturas y niveles del sistema escolar. También la Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable del país (PNEDS, 2009), en sus fundamentos establece la importancia de.

“...asumir las orientaciones metodológicas y didácticas que, desde la perspectiva de la Educación para el Desarrollo Sustentable, interesa aplicar en las escuelas...”

Sin embargo, los profesores se encuentran mal preparados y con demasiadas exigencias sobre su tiempo como para asumir el desafío, como lo demostró el estudio OECD, 2001, que concluyó que los beneficios potenciales del uso de las TIC en el aula no se evidenciaban, puesto que los docentes hacían uso poco eficiente de la tecnología.

*“en las escuelas **de los países desarrollados** las TIC eran usadas esencialmente como elemento de apoyo para una pedagogía tradicional, que hacía las mismas cosas pero con otros medios”.*

Por ejemplo, estudiantes que cumplen tareas sin pensar, solo copiando y pegando párrafos desde internet; o docentes que proyectan en una pizarra digital una página de un libro.

Las limitantes de confiar solamente en las capacidades y disposición de los profesores para el buen uso de las TIC se corroboran también en otros estudios posteriores, como el

de MacKinnon (2002) que afirma que “si se les pregunta a los educadores cómo integrar la tecnología en su currículum, son muy pocos los que dicen ser capaces de hacerlo de un modo efectivo y ajustado a propósitos educativos”. El universo total de los profesores que se consideran capaces, se verá obviamente aún más restringido al integrar la dimensión de la Educación Ambiental.

Para que los docentes puedan asumir esta tarea, diversos estudios indican que disponer de **contenidos** en formato multimedia es absolutamente necesario para poder enseñar haciendo uso de las TIC. Al respecto el estudio OECD (2001) recomienda.

“Como un primer paso, las escuelas necesitan en forma urgente muchos programas y recursos digitales de calidad...”

Al respecto se ha demostrado que la disponibilidad de unidades digitales de enseñanza aprendizaje interactivas, bien diseñadas y bien usadas en el aula, mejoran la calidad del proceso educativo (Haddad, W. 2003).

Profundizando en lo planteado por la PNEDS aparece que una de las líneas estratégica vinculadas con la “Planificación y actividades de aula”, establece la necesidad de “Desarrollar materiales didácticos adaptados a los contextos regionales, provinciales, comunales” y de “Contribuir a la innovación y nuevas metodologías que integren los contenidos de la Educación para el Desarrollo Sustentable a los espacios y desarrollos locales”.

Mientras existe un consenso generalizado, tanto en organizaciones internacionales como en el Estado chileno, respecto a la importancia y necesidad de desarrollo de contenidos digitales, incluyendo la Educación Ambiental,

existen diversos indicadores de que esa necesidad no está siendo cubierta.

Los recursos didácticos digitales que existen actualmente forman una oferta incipiente muy interesante, centrada principalmente en las asignaturas tradicionales (Lenguaje, Matemáticas, Física, Biología), en tanto que los contenidos para reforzar los objetivos de aprendizaje transversales como la Educación para el Desarrollo Sustentable no han tenido el mismo desarrollo. Una revisión del www.catalogored.cl buscando este tipo de unidades didácticas (2012) mostró que ellas son sumamente escasas.

Dada la necesidad de contenidos y escasez en el mercado, desarrollar recursos audiovisuales de Educación ha sido reconocido por variados informes como una de las áreas de mercado con mayor potencial de crecimiento para nuestro país, por ejemplo, así lo indica el informe del Ministerio de Economía (2002) "Prospectiva Chile 2010, Industria de la Educación".

Esta necesidad también ha sido considerada una oportunidad comercial, basada en la creciente demanda mundial de este tipo de productos, siendo esta una de las conclusiones emanadas del estudio **"Capacidades Nacionales para Utilización de las TIC en el Campo Educativo"**, (Fundación País Digital, 2006) en que se indica expresamente que "se sugiere fomentar el desarrollo de productos diseñados especialmente para la sala de clases y el laboratorio, fomentando la construcción de contenidos digitales de apoyo al aprendizaje individual y grupal (laboratorio) y las actividades de los docentes en el aula.

La creación de unidades didácticas multimedia con objetivos de Educación Ambiental es factible desde el punto de vista tecnológico ya que tanto los programas,- incluso programas de

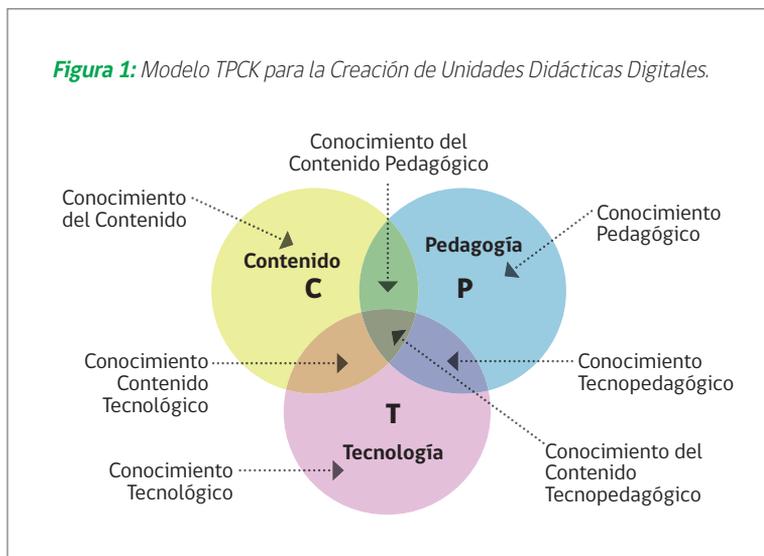
uso libre-, como los expertos en informática existen; también existen buenos educadores y grandes avances en la neurociencia que fundamentan la Pedagogía constructivista, lúdica y que realza la importancia de las emociones y los afectos en el aprendizaje; igualmente existe gran profusión de información técnica de la disciplina, en este caso del deterioro ambiental, sus causas y sus soluciones.

Cabe preguntarse entonces, si todos los elementos existen para el desarrollo de la Educación Ambiental basada en las TICS, es ampliamente reconocido como una necesidad, e inclusive es reconocido como una oportunidad de mercado, el por qué existen tan pocos programas de este tipo disponibles.

El gran desafío de los próximos años para el logro de dos de los Objetivos de Aprendizaje Transversales en la educación parece ser entonces el obtener los recursos didácticos de Educación para el Desarrollo Sustentable basados en las TICS que los profesores necesitan. Por lo tanto, debemos buscar las raíces de los obstáculos que han impedido su desarrollo y aplicación. **EL MODELO TPCK**, que se presenta a continuación, nos ayudará a entender por qué la creación de recursos didácticos multimedia para la educación ambiental presenta desafíos que no corresponde a los profesores resolver, y pocas empresas desean abordar.

3 MODELO TPCK

A medida que se progresa en la instalación de soportes tecnológicos, está quedando en evidencia la gran debilidad del sistema educativo en la escasez de contenidos presentados en formato multimedia. El Modelo TPCK desarrollado por Mishra y Koehler (2006), considera que para la creación de unidades didácticas digitales se requiere la capacidad de integrar conocimientos provenientes de tres campos diferentes: la tecnología, la pedagogía y los contenidos de la disciplina, como se ilustra en la figura siguiente.



En este modelo se establece que por una parte se necesita la colaboración del experto en TIC para elegir y programar los aspectos de informática; una segunda área de conocimientos y capacidades la tiene el experto educador el que aportaría con la capacidad pedagógica; en tanto que

el tercer ámbito es aportado por el experto en la disciplina vinculada a la asignatura.

Los profesores no son expertos en informática, por lo cual generalmente no conocen los programas que existen y que posibilitan la creación de recursos didácticos TIC. Tampoco son formados en profundidad de conocimientos científicos que dan cuenta del deterioro ambiental en diversos ámbitos: contaminación del aire, problemas de escasez de agua, derretimiento de glaciares, flora y fauna amenazada, entre otros. Si bien estos antecedentes existen, son informes escritos en lenguaje muy técnico, cuya comprensión generalmente está fuera del ámbito del maestro no especialista en el tema. Por último, los profesores tienen múltiples demandas sobre su tiempo, y no son capaces de abordar en forma individual lo que corresponde a equipos.

El modelo TPCK nos recalca que en rigor, el profesor cuenta con bajas posibilidades de abordar conjuntamente los objetivos fundamentales transversales de educación para el desarrollo sostenible y alfabetización digital, a menos que se le entreguen materiales didácticos que apoyen y faciliten su labor.

Un equipo interdisciplinario podría ser creado por empresas especialistas, sin embargo, como vimos con anterioridad, existe baja oferta de este necesario material, ante lo cual la tarea es abordada (o no abordada) por los profesores de acuerdo a las mejores herramientas y conocimientos de los cuales disponen. Esta tarea en rigor no les corresponde y, según nos mostró el modelo TPCK, requiere conocimientos provenientes de varios campos.

En Chile, nos dice el informe de la Fundación País Digital (2006), los contenidos son mayoritariamente creados por unos pocos centros universitarios, con fondos públicos, y

que rara vez se aprecian mecanismos de transferencia que permitan que los proyectos desarrollados lleguen en forma masiva al sistema escolar.

El mismo estudio estableció que el mercado de productos digitales es pequeño y carece de sistemas de incentivos para la competitividad y calidad ya que la mayor parte de la demanda de contenidos digitales es desarrollada con fondos públicos y, por lo tanto, son gratuitos para los usuarios.

Ante este escenario, el Centro de Investigación y Educación Ambiental Parque Katalapi se planteó el desafío de crear contenidos de educación para el desarrollo sustentable en formato digital y multimedia, a un costo razonable. A partir del 2009, desarrolló contenidos que facilitan el trabajo pedagógico al integrar transversalmente conceptos y características de Educación Ambiental en diferentes asignaturas, cumpliendo con objetivos del programa oficial de Estudios. La experiencia se presenta a continuación, para luego evaluar los resultados, desafíos y oportunidades relevadas por ella.

El Modelo I-D-E-A-L

Como estrategia de aprovechar el uso de las TIC con el objetivo de facilitar la integración transversal de contenidos ambientales al curriculum escolar, se decidió crear una unidad didáctica que respondiera a los principios de la Educación Ambiental, usando un equipo según modelo TPCK y a algunos de los objetivos de aprendizaje del Programa Oficial de Estudios para el nivel 5º y 6º Año de Educación General Básica.

Nuestro equipo de profesionales, provenientes del campo de la Biología con especialización en Educación Ambiental, de las Comunicaciones y Gestión Ambiental, y asesorados por expertos

en el campo de la Tecnología, se propuso crear unidades didácticas digitales de Educación Ambiental cuyo eje central fuera un asunto ambiental de relevancia, que cumpliera con las siguientes características:

Que fuese **iterativo**, es decir que presentara conceptos similares y/o vinculados a través de los diferentes canales de percepción (multimedia).

Que fuese **digital**, por ser congruentes con las preferencias de aprendizajes de los estudiantes nativos digitales de hoy y dado que el soporte multimedial es congruente con el proceso de iteración.

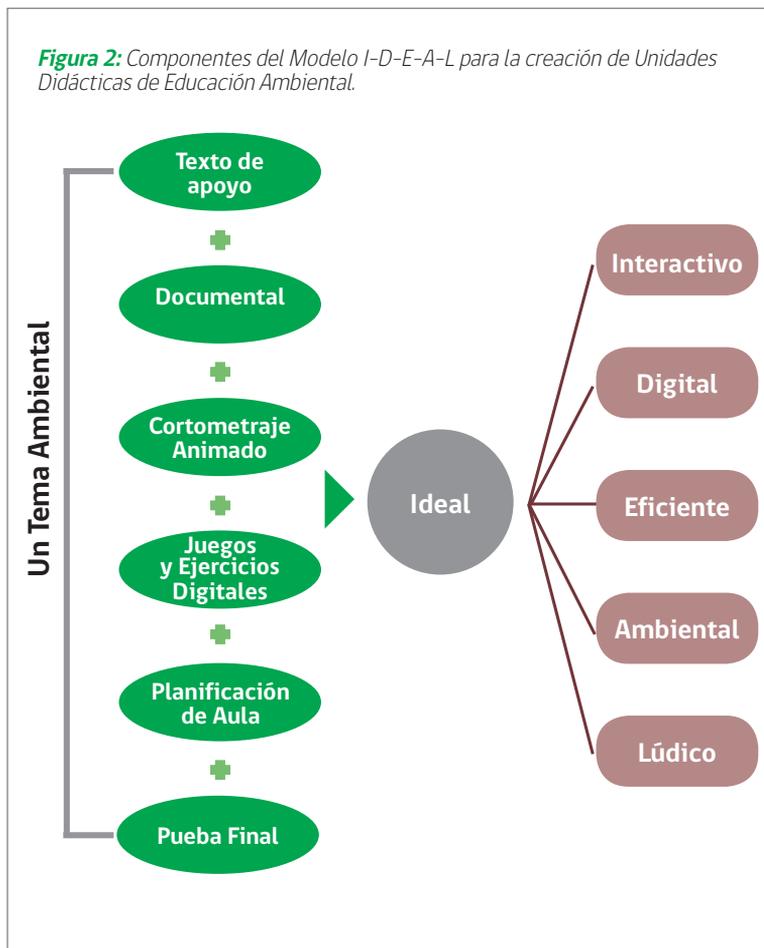
Que fuese de fácil uso docente, disponible para una gran cantidad de usuarios, a bajo costo, posible de actualizar, revisar, corregir, agregar nuevos antecedentes. Así aumentando la **eficiencia** en el proceso de enseñanza.

Cuyo eje central fuese algún contenido **ambiental**, un asunto, enfoque o problema del medio ambiente, considerando aspectos sociales, ecológicos y de desarrollo, tanto la causa de los problemas como su solución.

Que fuese **lúdico**, para que los estudiantes se sintieran atraídos por el módulo, se interesaran y motivaran para aprender en forma autónoma, sin presión, sin castigo, solo por deseo de competir consigo mismos al resolver pequeños problemas, acertijos, puzzles, sopas de letras, y demostrar a sí mismos sus capacidades y logros.

Faltaba un nombre simple que identificara esta iniciativa, la que se resumió usando las letras de los conceptos descriptores, se llamó entonces el Modelo I.D.E.A.L. para la Educación Ambiental, lo que se representa en forma gráfica en la Figura 2

Figura 2: Componentes del Modelo I-D-E-A-L para la creación de Unidades Didácticas de Educación Ambiental.



Cada módulo fue compuesto por 6 elementos:

- 1) Una revisión bibliográfica del asunto ambiental seleccionado, con una síntesis de los conocimientos técnicos del tema, rigurosa, actualizada y en lo posible contextualizada en la realidad local y/o regional, antecedentes que serían transformados en un texto tradicional escrito. Al escribir la síntesis se haría uso de los principios de la Interpretación Ambiental, es decir transformando lenguaje técnico en lenguaje propio de personas no especialistas en el tema. Este

documento sería el sustento técnico para todo el trabajo del equipo encargado de la creación de la unidad didáctica, y luego se entregaría también al profesor, para que éste lo use como respaldo de conocimientos y como fuente de información adicional para los estudiantes.

- 2) Una síntesis audiovisual (video documental) que entregase información extraída del primer documento, rigurosa, actual y correcta pero presentada en forma audiovisual, con el objetivo de aumentar conocimientos.
- 3) Una película animada, más simple o más compleja, según el presupuesto disponible, basada en la realidad de la revisión bibliográfica, pero con elementos de fantasía, con el objetivo de encantar, motivar y despertar la curiosidad de los estudiantes. Este elemento del módulo otorga la libertad para contar un cuento, y hacer uso de elementos psicológicos que provocan emociones y son el gancho motivacional para los estudiantes.
- 4) Juegos y ejercicios digitales que permitiría profundizar y repetir los conceptos del documental, entregar información adicional y fijar conocimientos. Los juegos permiten responder inquietudes despertadas por la película y se pueden resolver a su propio ritmo, desde cualquier lugar donde tenga un PC.
- 5) Planificaciones de aula con vinculaciones explícitas a diferentes asignaturas y al Programa Oficial de Estudios. El objetivo es entregar a los profesores herramientas pedagógicas innovadoras que no requieren la interacción con las TIC, con métodos familiares para el docente, pero que ponen en práctica algunos de los fundamentos teóricos de la pedagogía moderna. Posibilitan la repetición a través de

nuevos tipos de actividades y la entrega de todavía nuevos datos y antecedentes respecto del asunto en estudio, también presentando preguntas abiertas que hacen reflexionar respecto de las causas y las soluciones de los problemas ambientales.

- 6) Una prueba para evaluación final: medición de logros de aprendizaje generalmente requeridos por el sistema escolar.

Estos seis elementos son los componentes esenciales de cada unidad didáctica, por cuanto están estrechamente vinculados, se refuerzan entre si y en conjunto entregan información, permiten el trabajo autónomo o de colaboración, estimulan el aprendizaje de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, por iteración, repetición, reflexión y aplicación.

En consulta con especialistas en Tecnología Educativa, para los juegos y ejercicios digitales se eligió hacer uso del programa Jcllic, por cuanto es uno de los más conocidos y usados entre los profesores, es un programa de distribución libre, bastante amigable con el usuario y relativamente fácil de aprender a usar.

A continuación presentamos dos ejemplos de unidades didácticas desarrolladas bajo este modelo, y se describen los públicos objetivos entre los cuales fueron difundidos y evaluados.

4 DOS EJEMPLOS DE UNIDAD DIDÁCTICA DIGITAL PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL CON MODELO I.D.E.A.L

El año 2009 Katalapi Ltda ganó la licitación 196/2009 convocada por PNUD, ejecutado por el GEF SIRAP para la “Provisión de Diseño de un Programa de Educación Ambiental Formal para Escuelas de la Zona de Amortiguación del Parque Nacional Alerce Andino y la Reserva Nacional Llanquihue”.

El público beneficiario de esta iniciativa fueron los profesores de las escuelas rurales localizadas en la zona de amortiguación del Parque Nacional Alerce Andino y la Reserva Nacional Llanquihue, de la Región de Los Lagos. Durante la etapa de diagnóstico inicial se consultó a los docentes respecto de sus preferencias y necesidades en cuanto a recursos didácticos para enseñar a amar y cuidar el bosque templado valdiviano y ellos pidieron dos tipos de herramientas: recursos multimedia y algún juego de material concreto. Todos ellos contaban con equipamiento suficiente de computadores, data y pizarra digital interactiva, sin embargo, la mayoría no tenía buen acceso a internet.

El equipo profesional trabajó en la creación de un módulo educativo cuyo tema central fue la conservación del bosque templado valdiviano (BTV), ecosistema escaso en el mundo, con un alto porcentaje de especies endémicas y muy amenazadas por el desarrollo agrícola, industrial y urbano.

Dado el interés de los docentes en contar con recursos digitales multimedia, nuestro equipo se abocó a la tarea de crear el programa educativo solicitado y lo consideró una oportunidad para llevar el modelo I-D-E-A-L a la práctica. Se formó un equipo de trabajo profesional que cubriera las tres vertientes identificadas: la tecnología, los contenidos y la pedagogía.

De acuerdo a lo expuesto, el primer paso fue hacer una síntesis de la información técnica sobre la importancia del BTV y sus especies, las causas de la destrucción y los esfuerzos de conservación. Con esta información como sustento, se planificó la producción de un video tipo documental de 8 minutos, producido sobre la base de fotos y dibujos que ilustraran los conceptos.

La etapa siguiente fue la creación de los juegos y ejercicios digitales con el programa Jcllic; ejercicios tales como pantallas de información seguidas de preguntas y respuestas, puzzles de arrastrar y dejar caer piezas, sopas de letras, ejercicios de listas de cotejo, ordenar frases, entre otros. Todos estos juegos hacen uso de las imágenes con que se construyó el video y de la información contenida en el documento de síntesis. Luego se crearon cinco planificaciones de aula vinculadas al tema y al Programa Oficial de Estudios -para las asignaturas de Lenguaje y Comunicación, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales-, y una planificación con indicaciones para jugar con la Pizarra Digital Interactiva. Con autorización del programa GEF-SIRAP, el módulo fue puesto a disposición del público en nuestra página web www.parqueatalapi.cl, desde donde todos los componentes del módulo se pueden examinar y usar gratuitamente.

La evaluación de esta experiencia se describirá en el capítulo a continuación.

El año 2010 como iniciativa independiente se aplicó el mismo modelo a la creación de otra unidad didáctica, llamada "Yekal, el Huemul". Esta vez el foco de la unidad era la conservación del huemul, nuestro ciervo endémico, símbolo patrio, especie en serio peligro de extinción, respecto del cual se están haciendo grandes esfuerzos de conservación los que son muy desconocidos para los estudiantes y la ciudadanía, y asunto sobre el cual no existía ningún recurso didáctico multimedia.

Se procedió a la creación de 6 componentes del módulo: 1) revisión bibliográfica del estado del arte en cuanto a las amenazas y la conservación del huemul; 2) creación del video documental (10 minutos) con fotos del animal, aportada por los profesionales expertos en huemules, el que se encuentra a disposición del público en forma gratuita en www.parqueatalapi.cl, al igual que el documento de síntesis del estado de conservación del huemul; 3) Película animada; 4) Juegos y Ejercicios Digitales en Jcllic; 5) nueve planificaciones de aula vinculadas a varias asignaturas, y 6) Prueba final de evaluación.

En este caso, destacó el esfuerzo invertido en la creación de una película animada de gran calidad, llena de fantasía y aventuras, orientada principalmente a estudiantes de 4º, 5º y/o 6º Año de Educación General Básica. El cortometraje fue hecho con altos estándares de la industria y su consecuente costo. Para financiar el trabajo del equipo técnico-artístico (director, guionista, actores, dibujantes, músico, animadores, productor) se presentó un proyecto al Consejo Nacional de la Cultura y las Artes de la Región del Biobío. En acuerdo a las bases del concurso, que privilegiaban el emprendimiento audiovisual, se tomó la decisión de empaquetar el módulo como CD y venderlo a las escuelas bajo esquema de licencia de uso.

Figura 3: Carátula del paquete DVDs que contiene los 6 elementos del Módulo



Durante la etapa de difusión del proyecto la unidad didáctica "Yekal, el Huemul" fue validada con estudiantes de 3º, 4º y/o 5º Año de Educación General Básica de 39 establecimientos municipales de las comunas de San Pedro de la Paz, Concepción, Chiguayante y Talcahuano. A cada taller asistían algunos profesores invitados a quienes se les encuestaba al terminar el trabajo con los estudiantes.

Así, unidades didácticas creadas con el modelo I-D-E-A-L fueron presentadas y evaluadas en 2 regiones, en espacios rurales y urbanos, con clases pequeñas y numerosas, para la educación general básica. A pesar de hacer falta una evaluación por un agente externo al equipo implementador de las unidades existentes, desde la subjetiva percepción de sus creadores, se aprendieron valiosas lecciones e identificaron obstáculos y oportunidades que se detallan a continuación.

Figura 4: Niños observan el cortometraje



Evaluación y Conclusiones

Las evaluaciones efectuadas durante los proyectos “Tesoros del Bosque Templado” y “Yekal, el Huemul” mostraron aprendizajes en ámbitos de creación, utilización y comercialización de unidades didácticas de educación ambiental.

Sobre la base de la experiencia adquirida, creemos que la limitante para la creación de recursos educativos multimedia que facilitarían el trabajo de Educación Ambiental en el aula radica en juntar los profesionales provenientes de los tres ámbitos identificados por Mishra y Koehler, reforzados con los talentos característicos de la industria de la entretención, el cine y del marketing. Preparar contenidos requiere el trabajo de equipos profesionales (modelo TPCK) con visión y capacidades combinadas que sobrepasan la capacidad, los talentos, los recursos y el tiempo del que dispone un docente de aula no especialista en este ámbito. Lograr animaciones y videos de alta calidad, son también procesos costosos que requieren mucha dedicación de capital y tiempo.

La experiencia de aplicación de módulos hechos bajo el esquema I-D-E-A-L, reveló que los docentes sienten la necesidad y deseos de contar con buenas herramientas digitales fáciles de usar, y están interesados en los temas ambientales. En la etapa de difusión, se evidenció que tanto estudiantes como docentes acogen con entusiasmo las herramientas del módulo, las aprecian, participan y aprenden rápidamente los conceptos y antecedentes presentados en programas organizados bajo el modelo I-D-E-A-L y les gustaría continuar usándolas. Los docentes expresaron su aprobación respecto de la estrategia, los contenidos, la vinculación al Programa Oficial de Estudios, la pertinencia, contextualización, aprendizajes logrados, entre otros.

Entre los aspectos más destacados por los docentes está el valor de contar con una animación que motive a sus niños, acompañada de planificaciones de aula pre-hechas, congruentes con el currículum escolar, que alivian su carga de trabajo. Por su parte, la película cautivó no solo a niños, sino también a adultos, desarrollándose una vinculación emocional con el cuidado del ambiente.

Sin embargo, también se evidenciaron problemas -especialmente en colegios a los cuales el material fue enviado sin acompañamiento inicial de instalación y utilización. Estos problemas eran generalmente de fácil solución, por lo que se concluyó que en su gran mayoría los profesores no están preparados inicialmente para hacer uso autónomo de estas herramientas digitales. Los módulos necesitaron todavía de capacitación y acompañamiento.

Los profesores apreciaban tener a alguien del equipo creador al enfrentarse a modelos pedagógicos que incluían las TICs y principios de enseñanza aprendizaje participativo, donde el docente actúa más como facilitador y menos como fuente de conocimiento. Dada la baja familiaridad detectada con el uso de recursos digitales, se concluye la importancia que los futuros proyectos de Formación Inicial Docente para las escuelas de Pedagogía de toda universidad del país financiados por el Estado, consideren estándares de competencias para el uso de recursos digitales vinculados a los Objetivos de Aprendizaje Transversales.

El uso posterior a la entrega de los módulos se favorece al incluir la capacitación y acompañamiento necesario para romper la resistencia al uso pedagógico de los recursos digitales. Por tanto, se identificó que comercializar unidades didácticas entre las escuelas requiere (además de los altos

costos de producción), de costosas campañas de marketing, acompañamiento y de creación de la conciencia de necesidad de mercado.

Por tanto, nuestra experiencia muestra tantas barreras de entrada, -capital, conocimiento, trabajo de equipos interdisciplinario, profesores y escuelas intimidados por la tecnología, escala de desarrollo, ventas-, que no extraña la ausencia de empresas dedicadas a la producción de este tipo de materiales. En el escenario actual, son necesarios programas de fomento del Estado dirigidos a romper estas barreras.

Es hora que el Estado asuma un rol protagónico en el fomento de la producción de materiales educativos que junten la TICS y la Educación para el Desarrollo Sustentable, pues ella es un Objetivo de Aprendizaje Transversal destacado en el Programa Oficial de Estudios, también es una línea estratégica de acción explícitamente mencionada en la Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable (PNEDS), y a pesar de ello, el sistema impulsa a que los profesores tiendan a dejarla en el olvido.

Las TICS abren la posibilidad de revitalizar la Educación para el Desarrollo Sustentable a través de la entrega de módulos didácticos pre-hechos que faciliten la labor docente. Hoy solo se requieren incentivos y apoyos para que exista una amplia gama de unidades didácticas preparadas con principios similares a los descritos en este capítulo, y que su oferta sea acompañada de un programa de capacitación tecnológica.

Basados en la experiencia del proyecto, concluimos que la creación de módulos didácticos digitales no se puede dejar puramente en manos del mercado, por cuanto si bien existe

una demanda y oferta incipiente, las escuelas no están preparadas para pagar el precio comercial de productos de este tipo. Tal vez esto cambie a futuro cuando se masifique su uso y disminuyan las reticencias, al ingresar al sistema profesores jóvenes criados en una era digital.

Con simplicidad, creatividad, decisión y haciendo buen uso de las herramientas que están disponibles en este momento, más el apoyo del Estado, se puede diseñar en poco tiempo módulos basados en los principios descritos en este capítulo que lleguen a aliviar la carga de trabajo del profesor, y le permitan abordar la Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable, aún sin contar con formación previa para ello.

Es indudable que existe la necesidad de mejorar nuestra relación con el ambiente, también de mejorar la calidad de la Educación en general y de la Educación Ambiental en particular. Los momentos de crisis son también momentos de oportunidad. Considerando que existen las oportunidades que traen las nuevas alternativas pedagógicas de las TIC, creemos que están dadas las condiciones para dar un salto cuántico a favor de la Educación Ambiental.

Resumen

Sobre la base que los estudiantes de hoy son nativos digitales y que está demostrado que el buen uso de las TIC aumenta la eficiencia y la calidad del proceso educativo, se argumenta a favor del desarrollo de contenidos digitales de Educación Ambiental. Se presenta una experiencia de creación de materiales, basada en el modelo teórico CTPK, la cual sirve de fundamento para el llamado modelo I-D-E-A-L de producción de contenidos, desarrollado por nuestros profesionales. Finalmente se evalúan lecciones aprendidas.

Referencias Bibliográficas

- **Fundación País Digital, 2006.** "Capacidades Nacionales para Utilización de las TIC en el Campo Educativo".
- **Haddad, Waddi (2003).** Is Instructional Technology a Must for Learning? url: http://www.techknowlogia.org/TKL_Articles/PDF/455.pdf
- **Mackinnon, S. (2002).** Technology Integration in the Classroom: Is there only one way to make it effective? url: <http://edtechinct/integrate/index/asp>
- **Ministerio de Economía (2002).** Informe "Prospectiva Chile 2010, Industria de la E-ducación".
- **Mishra, P., & Koehler, M. J. 2006.** Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. Teachers College Record 108 (6), 1017-1054)
- **OECD, (2001) Learning To Change: ICT in Schools"** en url: <http://www.oecd.org/internet/learningtochangeictinschools.htm>)
- **PNEDS, 2009,** url: www.mma.gob.c/l.educacionambiental
- **UNESCO/AED (2002).** "Technologies for Education: Potential, Parameters and Prospects". Editor Haddad Waddi D. and Alexandra Drexler url: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001191/119129e.pdf>

SOBRE LAS AUTORAS

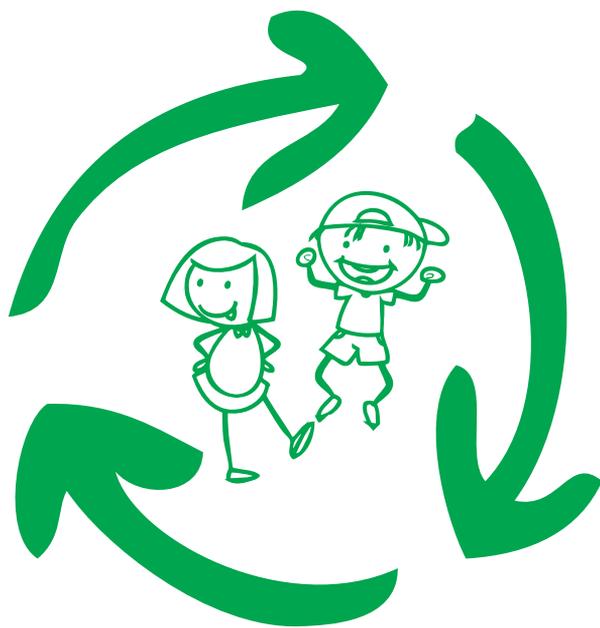
Ana María Vliegenthart A.

Ana María Vliegenthart es Profesora de Biología y Ciencias Naturales de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Magister en Currículum e Instrucción, Universidad de Virginia, Blacksburg, EEUU, Magister en Educación Ambiental, Universidad de Michigan, East Lansing, Michigan, EEUU. Actualmente, socia del Parque Katalapi, parque privado dedicado a la investigación científica y la educación ambiental. Miembro de la red www.asiconservachile.org. Desde el año 2009 inició la producción de material didáctico digital de Educación Ambiental, muestras de lo cual se encuentra en www.parquekatalapi.cl y que condujo a la creación del modelo IDEAL. Complementariamente, desde el año 2001 hasta la fecha trabaja como consultora independiente en proyectos y asesorías en Educación Ambiental, por ejemplo, para Programa GEF Marino, CODELCO/División El Teniente, GEF SIRAP, entre otros. Entre el 2004 - 2010 fue docente invitada por la Facultad de Educación y Humanidades, de la Universidad de la Frontera, Temuco para dictar los cursos "Didáctica de la Educación Ambiental" y "Educación Ambiental al Aire Libre". Entre 1998 y 2002 hizo asesorías y docencia en Educación Ambiental como académica del Centro EULA Universidad de Concepción. 1993 - 1997: Directora del Centro de Capacitación del "Cuerpo de Paz" de EEUU en Chile. 1975 - 1990: profesora de Ciencias Naturales y Biología, Colegio Nido de Águilas. Co-autora de los textos para docentes y estudiantes "Ecolideres", "Atina con los Residuos" y "Libro Verde de los Niños", publicado conjuntamente por UNICEF y Casa de la Paz.

Elisa Corcuera Vliegenthart

Elisa Corcuera es periodista de la Pontificia Universidad Católica de Chile y Magister en Planificación Territorial Ambiental de Arizona State University. Actualmente ocupa los cargos de

Directora de Proyectos del Centro de Investigación y Educación Ambiental Parque Katalapi y Directora de la Asociación Gremial ASI Conserva Chile. Educadora popular y autodidáctica de la educación, ha aplicado a ella todos sus conocimientos profesionales del ámbito de las comunicaciones y de la gestión de recursos naturales. Organizadora y facilitadora de numerosos cursos y talleres de Educación Ambiental y co-autora del “Libro Verde de los Niños”, publicado conjuntamente por UNICEF y Casa de la Paz.



Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela

Wara Marcelo
Marcela Márquez
Lidia Mansur

1 ENSEÑANZA DE LA ECOLOGÍA EN EL PATIO DE LA ESCUELA

Muchos de los libros de ciencias naturales de Chile y de Latinoamérica describen y hablan acerca de plantas y animales que no son nativos, mencionando y enseñando por ejemplo acerca de el lobo, el canguro, la jirafa o los elefantes. Pero todos estos son ejemplos de elementos naturales extranjeros, ajenos a la realidad de los países latinoamericanos ¿Qué pasa con los ejemplos locales? A mediados de los años ochenta Peter Feinsinger y varios ecólogos norteamericanos y latinos empezaron a trabajar para tratar de revertir esta situación, dar a conocer la biodiversidad local y generar una estrategia para la enseñanza de la ecología y otros aspectos de la historia natural en las escuelas y colegios. Es así como las primeras actividades de este grupo se desarrollaron en el Estado de Florida de Estados Unidos y en 1990 generaron un "Manual de plantas y bichos de los patios de las escuelas del centro norte de Florida, EE.UU." Luego, ya en 1994 la idea original se fue transformando hasta convertirse en la propuesta pedagógica-didáctica que se conoce hoy día: la EEPE (Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela).

Pronto la idea de la ecología en el patio de la escuela se contagió a otros amigos y colegas en América Latina quienes buscaban desarrollar actividades apropiadas para cada localidad y cada paisaje, en esta región tan diversa en culturas y naturaleza.

En Chile comenzó la práctica de la EEPE alrededor del año 1997, luego que Peter Feinsinger dictó un taller para profesores y científicos en la Isla de Chiloé. Desde esa fecha en adelante se han ido conformando equipos que trabajan con la EEPE en lugares como La Serena y Coquimbo, Santiago, Valdivia, Chiloé y Magallanes.

Y en la actualidad hay varias iniciativas EEPE en cada uno de los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, Guyana, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

Pero ¿Qué es la Enseñanza de la Ecología en el Patio Escolar (EEPE)?

La EEPE es una herramienta de investigación para estudiar, comprender, analizar y reflexionar sobre los procesos ecológicos en particular y la acción humana en su entorno local y en un entorno más amplio. La esencia pedagógica es el aprender haciendo y el aprender reflexionando, en donde los profesores y los niños construyen preguntas sobre su entorno y las responden a través de la acción propia (indagación de primera mano).

La filosofía de la EEPE se basa en el contacto y descubrimiento de la naturaleza como una estrategia a largo plazo para la conservación y como la base fundamental de la educación ecológica y ambiental. Pues son los niños y niñas, quienes tienen la oportunidad de utilizar su curiosidad innata para conocer la biodiversidad a través de la investigación. Ellos y ellas, basados en su curiosidad y en esa capacidad de plantearse preguntas y responderlas, podrán (ahora y en el futuro) tomar las mejores decisiones sobre cómo proteger, conservar y usar esa biodiversidad.

¿Por qué el patio escolar? Es el ambiente más accesible a los niños y niñas todos los días y les pertenece a ellos como a sus profesores. El patio de la escuela, a veces muy grande a veces pequeño, les brinda un verdadero laboratorio natural de plantas, animales y otros seres vivos, es posible observar toda clase de hábitats y procesos ecológicos, así como los efectos del ser humano; refleja lo que puede ocurrir en ámbitos más amplios; y aprovechando el patio los niños y niñas aprenden que la naturaleza existe en el entorno propio y que somos parte de ella.

La EEPE se basa en un proceso llamado Ciclo de Indagación que mediante tres sencillos pasos permite hacer una investigación. Por lo tanto esta herramienta se puede aplicar en:

- El proceso de aprendizaje de todas las áreas curriculares, en particular en ciencias naturales y medio ambiente (Figura 1a).
- La implementación de proyectos educativos ambientales escolares y comunitarios (Figura 1b).
- En actividades recreativas y en senderos para escolares en áreas naturales y culturales (Figura 1c).



2 CICLO DE INDAGACIÓN

¿Cómo empezar a practicar la EEPE? Como se mencionó anteriormente, la EEPE se basa en un proceso llamado Ciclo de Indagación, una forma muy sencilla y práctica de aplicar el método científico, e igualmente riguroso y objetivo.

El Ciclo de indagación es un proceso de tres pasos (Figura 2):

Paso 1: la Pregunta

Paso 2: la Acción

Paso 3: la Reflexión

Figura 2: El ciclo de indagación con sus tres pasos: Pregunta, Acción y Reflexión. Figura proveniente del libro "Verdes Raíces: flora nativa y sus usos tradicionales" (Díaz y colaboradores, 2010).



Y como su nombre lo indica: es un ciclo, es decir se debe repetir una y otra vez, comenzando desde el principio, o sea realizando nuevas preguntas.

2.1 Pregunta

Toda indagación se inicia con una pregunta que suele ser el resultado de la combinación de las observaciones que se hacen y realizan constantemente del entorno, la curiosidad o inquietud que se tenga sobre las observaciones, y de la información o conocimientos que se hayan adquirido de las experiencias anteriores o de la información que se tenga disponible.

Todas las preguntas que surgen son muy interesantes y válidas. Así que recuerden ¡no hay preguntas malas! Sin embargo no todas son útiles para iniciar una indagación y como se explicará en detalle un poco más adelante éstas deben cumplir con cuatro condiciones para poder iniciar una indagación: ser sencillas, medibles, comparativas y entretenidas. Lo anterior, pensando en la construcción de una pregunta comprensible para todos y que no requiera de equipos sofisticados para resolverse, que sea posible de contestar por medio de la investigación directa y que impulse una reflexión profunda y diversa y a la construcción de conocimiento.

2.2 Acción

Una vez formulada la pregunta que debe cumplir con ser sencilla, medible, comparativa y llamativa se pasa a la acción. En esta segunda etapa del ciclo de indagación se busca responder la pregunta planteada en el paso anterior con “experiencias de primera mano”, es decir investigando y recolectando la información nosotros mismos, por nuestra cuenta, en vez de consultar a un experto o un texto sobre el tema. Para realizar la acción se deben seguir los siguientes pasos:

- Primero se debe diseñar o planear cómo se recolectarán los datos e información necesaria para responder la pregunta. Se debe

definir paso a paso cómo se hará, qué datos se recogerán y dónde, en cuántos sitios y cuántas veces, qué materiales se utilizarán y en qué tiempo, y de qué forma se registrarán los datos para su análisis y presentación (tablas, mapas, listas, gráficos u otros). Esta parte se llama el diseño del estudio que abarca seis pasos sucesivos y detallados que se pueden consultar en el libro “Principios y práctica de la Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela” (Arango y colaboradores, 2009).

En todas las investigaciones que siguen el ciclo de indagación completo, aún en las de los estudiantes más pequeños con preguntas relativamente sencillas, es imperativo diseñar cómo se contestarán.

- Después, se busca y recolecta la información según el plan o diseño, con los ojos abiertos y la mente alerta para sucesos novedosos e imprevistos. Y se anotan todos los resultados. Es muy útil diseñar previamente las tablas donde se van a registrar los resultados y observaciones. Recuerden tener a mano papel y lápiz.
- Finalmente se resumen, analizan y presentan los resultados obtenidos en forma de gráficos, tablas, dibujos o textos. Una forma útil de mostrar información es a través de gráficos (Figura 3). En caso que se trabajen con niños muy chiquitos que aun no saben escribir, pueden dibujar los resultados. Luego se comunican los resultados a los compañeros y profesores en un congreso científico (Figura 4).

Figura 3: Ejemplos de gráficos que se pueden realizar para presentar los resultados obtenidos. En general los gráficos tienen dos ejes: el horizontal (eje x, que corresponde a lo que se está comparando) y el eje vertical (eje y, que corresponde a lo que se está midiendo). Figura modificada del libro "Aprendiendo a restaurar ecosistemas" (Repetto-Giavelli y colaboradores, 2012).

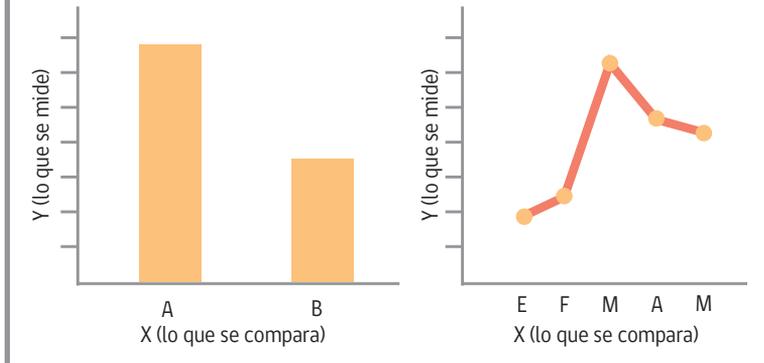


Figura 4: Equipos de trabajo presentando sus indagaciones resumidas en papelógrafos frente al público presente. De esta forma se comparten ideas y se discuten los resultados y reflexiones con distintos tipos de público.

2.3 Reflexión

En esta tercera y última etapa se reflexiona sobre los resultados obtenidos, el proceso desarrollado y qué podría estar ocurriendo en los ámbitos más amplios.

Se debe pensar y cuestionar cómo los hallazgos y los resultados se relacionan con la pregunta inicial (¿se respondió o no la pregunta?). Hay que preguntarse por qué se obtuvieron los resultados encontrados y buscar y plantear posibles explicaciones. Es útil además discutir si la forma de recoger la información y contestar la pregunta fue la más adecuada. La reflexión, además lleva a imaginar sobre lo que podría estar ocurriendo a otras escalas, espacios, tiempos y condiciones diferentes. Por ejemplo ¿qué relaciones existen entre el evento investigado y otros sucesos observados? ¿Qué significan los resultados obtenidos en el patio de la escuela, con relación a los que se observa alrededor en el ambiente? ¿La respuesta obtenida será la misma para eventos similares en otros lugares? Y como ya se mencionó anteriormente éste es un ciclo, por lo tanto ¿qué otras preguntas surgen a partir de la experiencia de primera mano y de la respuesta obtenida?

En la etapa de la reflexión se puede buscar información de otras fuentes como libros, revistas o internet. Sin embargo, no es conveniente depender de ellos, para que se fortalezca la posibilidad de familiarizarse con el ciclo de indagación, que hagan ciencia apoyados en la experiencia de primera mano y desarrollen sus propias capacidades. El propósito es aprender haciendo, aunque se concluyan conocimientos ya establecidos, en este redescubrir se generan aprendizajes significativos.

3 CÓMO ELABORAR PREGUNTAS DE INDAGACIÓN, LA IMPORTANCIA DE LA PREGUNTA

La Pregunta en el ciclo de indagación es el paso inicial y requiere que cumpla cuatro pautas antes de continuar con la Acción y la Reflexión:

1. En primer lugar tiene que ser enunciada en un lenguaje sencillo y directo, adecuado al nivel escolar al que está dirigido. Para que sea una “buena” pregunta y responder inquietudes del ambiente que nos rodea no es necesario utilizar términos sofisticados ni lenguaje científico. Además debe poder realizarse sin herramientas ni materiales sofisticados que no están disponibles. Existen muchas preguntas que para responderlas solo se requieren usar ¡los sentidos!
2. La pregunta se debe responder realizando una acción y dentro de un lapso apropiado de tiempo, es decir debe ser medible. No necesariamente tiene que ser una actividad que comience y termine en la hora de clase, a veces se necesita un poco más de tiempo. Pero todas las preguntas deben poder ser respondidas con “experiencias de primera mano”.
3. Que sea comparativa para poder tener respuestas que faciliten e induzcan a reflexiones profundas, diversas y constructivas. Es necesario establecer una comparación entre situaciones contrastantes o un gradiente claramente observable. La comparación se basa en algo que podría influir o afectar lo que se está midiendo: Por ejemplo se puede comparar las siguientes situaciones: luz-oscuridad, húmedo-seco, caliente-frío, la base del cerro/media altura/ y la cima o diferentes distancias desde un sendero en el patio de la escuela.
4. Por último, la pregunta debe ser entretenida, esto es que su respuesta no sea obvia, que genere expectativas y que tenga una respuesta al final de la acción. Idealmente las preguntas

deben surgir de las motivaciones de los escolares para de este modo asegurar el interés.

Una vez enunciada la pregunta existe una prueba sencilla para chequear que efectivamente se cumple con las pautas dos y tres. La prueba consiste en hacerse dos preguntas: ¿qué se mide? y ¿qué se compara? Si puede responder ambas con claridad está listo para pasar al segundo paso: la Acción.

Si bien se hace hincapié en la importancia de que la pregunta cumpla con las cuatro pautas, TODAS las preguntas son importantes y la mayoría pueden ser utilizadas en la EEPE. Generalmente las motivaciones e inquietudes acerca del mundo natural están asociadas al por qué y al cómo. Está en la habilidad del docente y de sus estudiantes en transformarlas para desarrollar numerosos ciclos de indagación.

Por ejemplo, al salir y observar el patio del colegio surge la siguiente inquietud ¿Por qué estas plantas crecen en este lugar del patio? Esta pregunta no cumple con las pautas dos y tres, es decir no es posible de ser respondida a través de una acción o experiencia de primera mano y tampoco es comparativa. Pero es posible modificarla, siguiendo el siguiente razonamiento:

- Buscar algunas características del lugar que piense que pueden estar relacionadas con la presencia de las plantas. Podría ser el riego del jardín, la presencia o ausencia de luz, el poco tránsito de los niños u otros factores que se desconocen.
- Elegir solo una característica que crea pueda ser la más probable y que puede ser contrastada con otro lugar u otra situación. Por ejemplo, supone que el tránsito de los niños es el factor más importante para la presencia de las plantas en ese sector del patio. Se pueden indagar entonces diferentes niveles del factor como sectores del patio con mucho tránsito

de niños, poco tránsito de niños y sin tránsito de niños. O también se puede indagar sólo la presencia o ausencia de ese factor, o sea sectores del patio con y sin tránsito de niños.

- Se reemplaza el ¿Por qué...? por ¿cuáles y cuántas plantas hay en los sectores del patio de la escuela con y sin tránsito de niños?

Ahora la pregunta ya cumple con las cuatro pautas: es interesante porque surge del interés del estudiante, es comparativa porque eligió dos lugares contrastantes, tiene un solo eje de comparación para empezar y se responde de primera mano.

Ahora bien, no necesariamente todas las excursiones al patio necesitan una pregunta que cumpla con las pautas, un diseño de trabajo y un ciclo de indagación entero. Se puede empezar la EEPE saliendo al patio simplemente a usar todos los sentidos para reconocer el entorno, con el fin de acercar a los estudiantes a los seres vivos a través de la observación. No obstante, cuando está por emprender un estudio completo aplicando el Ciclo de Indagación hay que plantear una Pregunta, y si ésta no cumple con las pautas será difícil hasta imposible completar la indagación.

4 TIPOS DE INDAGACIONES

Ahora que ya leyeron sobre el ciclo de indagación y saben cómo plantear preguntas que inicien una indagación, es hora de empezar a realizar indagaciones completas. A continuación hay una propuesta de la secuencia de tipos de indagaciones que pueden realizar. Pero es importante aclarar que no hay una receta mágica.

Como ya se mencionó, la EEPE se apoya en la pedagogía constructivista de “aprender haciendo”, según la cual cada niño

o niña construye su propio conocimiento a través de la acción y donde el contenido temático se adquiere en el proceso. En esta aproximación, el docente es un facilitador del proceso y no un proveedor inagotable de información. El grado en que el facilitador interviene en el proceso de aprendizaje puede variar a medida que los estudiantes adquieren autonomía usando el Ciclo de Indagación. Sobre la base del grado de participación del facilitador o co-investigador adulto, se han definido tres tipos diferentes de indagaciones: guiada, semi-guiada y abierta.

Estas tres clases de indagaciones se ubican en una escala continua que va desde un enfoque en el contenido del aprendizaje a un enfoque que se concentra principalmente en el proceso del aprendizaje (Figura 5).

Figura 5: Tipos de indagaciones de acuerdo a la participación del facilitador o co-investigador adulto. Figura proveniente del libro "Principios y práctica de la enseñanza de la ecología en el patio de la escuela (Arango y colaboradores, 2009).



Indagación guiada

En este tipo de indagación el docente o facilitador provee a los estudiantes toda la información e instrucciones para las tres etapas del Ciclo de Indagación:

- El contexto de la pregunta, es decir el marco conceptual y las observaciones que dan origen a la inquietud. La idea es que los niños tengan la información necesaria para que se interesen en contestar la pregunta.

-
- La pregunta ya construida (cumpliendo con las cuatro pautas) y la lógica que la sustenta.
 - El diseño y metodología de la acción. El docente explica dónde, cómo y cuándo tomar los datos, así como también la forma de resumir y presentar los resultados.
 - Los puntos de partida y guía para la reflexión. El docente plantea ciertas preguntas para guiar la reflexión, las cuales pueden ajustarse de acuerdo a los resultados particulares de la indagación.

Una vez que los niños y niñas estén familiarizados con el proceso de observar, plantear preguntas y ajustarlas según las pautas, los estudiantes pueden realizar indagaciones guiadas completas. Las indagaciones guiadas son usadas para iniciar el proceso de familiarización con el Ciclo de Indagación y para abordar el aprendizaje de ciertos contenidos que deben ser cubiertos obligatoriamente en la programación escolar.

Indagación semi-guiada

El docente provee a los estudiantes el tema de la indagación y/o las herramientas que deben usar. En esta modalidad, son los mismos estudiantes quienes plantean la pregunta y diseñan la acción. El facilitador debe velar para que:

- La pregunta que los estudiantes construyan cumpla con las cuatro pautas.
- La indagación pase por el ciclo completo, garantizando que se exploren todos los aspectos y temas que se quieren desarrollar en la reflexión.

Las indagaciones semi-guiadas son usadas una vez que los estudiantes conocen y entienden bien el Ciclo de Indagación. En este punto, el facilitador puede seguir dándoles más temas pero relajando su participación o “control” en el proceso de indagar. En la tabla a continuación se muestran algunos temas de ecología que

se pueden tratar con las indagaciones semi-guiadas y ejemplos de preguntas. En el libro “Principios y práctica de la enseñanza de la ecología en el patio de la escuela” hay una descripción detallada de todos los temas ecológicos que se pueden indagar.

Tabla 1: Ejemplos de temas y preguntas que se puede abordar en las indagaciones semi-guiadas. Ejemplos provenientes del libro “Principios y práctica de la enseñanza de la ecología en el patio de la escuela (Arango y colaboradores, 2009).

Tema grande	Tema particular	Ejemplo de pregunta
El ser vivo en su entorno: la variación en el espacio y el tiempo	Lugares cómodos e incómodos	¿Cuántas mariposas visitan las flores de las plantas de margarita a la sombra y cuántas visitan las flores de las plantas de margarita a pleno sol?
Interacciones entre seres vivos de distintos tipos	Animales parásitos y sus hospederos	¿Cómo varía la cantidad de garrapatas entre perros de la calle y perros de casa?
Patrones y procesos a distintas escalas	Sucesión ecológica	Si al principio del año escolar se prohíbe el pisoteo en tramos de un sendero muy transitado ¿cómo cambian los tipos de planta y la cobertura de ellas semana a semana a lo largo del año?

Indagación abierta

En este caso los estudiantes deciden el tema de la indagación, elaboran la pregunta según las cuatro pautas, definen como responderla y desarrollan la acción sin la intervención del facilitador. El facilitador solo interviene en la etapa de reflexión, para asegurar su desarrollo completo.

Una programación EEPE de varios meses puede comenzar con indagaciones guiadas (para que los niños y niñas se familiaricen con el Ciclo de Indagación y los conceptos), pasar por las semi-guiadas

(para aumentar los conceptos básicos y la autonomía en el proceso), y finalmente llegar a las abiertas. Es de esperar que al llegar a esta última etapa, los pequeños investigadores manejen el Ciclo de Indagación, herramienta que les permitirá conocer y comprender el entorno que les rodea, tan familiar y desconocido a la vez.

Ejemplos de indagaciones

A continuación se presentan algunos ejemplos de indagaciones guiadas y semi-guiadas así como una breve descripción de cómo trabajar con indagaciones libres, los que pueden ser útiles para realizar sus propias indagaciones.

▪ Ejemplo Indagación guiada

¿Qué ocurre con el agua al caer sobre una pendiente?

Indagación sobre la erosión

Esta indagación se llevó a cabo en un curso de 26 alumnos de 3er año básico del Colegio Nuestra Tierra de la ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina. De acuerdo a la profesora De la Sierra, el propósito era tomar algunas decisiones al momento de planificar la labor en la huerta de la escuela, la cual estaba situada en un sector del patio que presentaba una pendiente pronunciada. La docente propuso a sus alumnos salir al patio a jugar, a correr y a explorarlo, con la consigna que al finalizar se reunieran a contar sus sensaciones respecto a donde tuvieron que hacer más fuerza para correr, donde podían hacerlo más rápido y donde patinaban más.

Marco conceptual e inquietud: Al compartir las experiencias con el grupo, surgieron varias conclusiones interesantes, como por ejemplo que la mayor velocidad al correr se adquiría en la loma y la zona de la huerta, y donde más se patinaba era en la zona donde la tierra estaba “pelada” que en la zona cubierta de vegetación. ¿Ocurriría lo mismo en otros escenarios, como

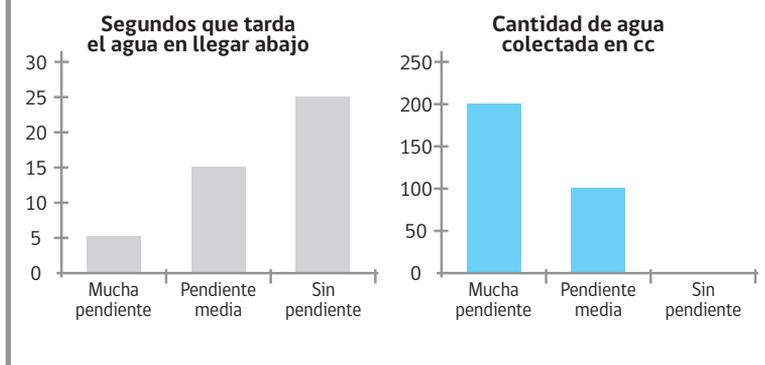
por ejemplo si el agua corriera en lugar de los niños? De este modo, los estudiantes y su maestra decidieron diseñar una indagación para investigar qué ocurriría con el agua al caer en un suelo desnudo expuesto a tres pendientes diferentes (mucho, intermedia y sin pendiente) y sometido a una misma carga de agua.

Pregunta: ¿Qué cantidad de agua llega y cuánto tiempo tarda en llegar hasta abajo, al regar suelos en bandejas con mucha pendiente, con pendiente media y sin pendiente?

Acción: El curso se dividió en cinco grupos. Cada grupo trabajó con tres bandejas de suelo sin cobertura vegetal, niveladas con cuernos (cuatro, dos y ninguno), una regadera y un vaso medidor. Se regó cada bandeja con la misma cantidad de agua y contaron los segundos que el agua tardaba en llegar al extremo inferior. El agua fue recogida y luego medida en el vaso medidor.

En esta indagación se estaban comparando diferentes pendientes y midiendo los segundos que “tardaba el agua en llegar abajo”, así como la “cantidad de agua recogida en los vasos medidores al final del recorrido”. Para registrar los datos, consideraron útil elaborar una tabla bien organizada con toda la información, así como unos gráficos que facilitaran la comprensión de los patrones y estimularan la reflexión y las ideas para nuevas indagaciones. Cada grupo registró los datos en la tabla general y calcularon los valores promedio del tiempo que tardó el agua en llegar a la parte inferior de las bandejas, y de la cantidad de agua recolectada. A partir de los datos del cuadro general se hicieron gráficos de barras, los que permitieron visualizar claramente la relación entre el tiempo que tarda el agua en “llegar abajo”, la cantidad de “agua recolectada” y la pendiente del terreno (Figura 6).

Figura 6: Gráficos de barras que representan a) las relaciones entre el tiempo que tarda el agua en llegar a la parte inferior de las bandejas y b) la cantidad de agua recogida, con las diferentes pendientes. Figuras provenientes del artículo "enseñanza de la ecología en el patio de la escuela... una experiencia con los más pequeños (De la Sierra, 2010).



Reflexión: En este paso, los estudiantes y la docente completaron el proceso discutiendo lo que había pasado, preguntándose los porqués, y lo que podría suceder en un ámbito más amplio a lo que encontraron en el patio de la escuela. Al mirar los resultados en el cuadro, en los gráficos y luego reflexionar, los estudiantes encontraron respuestas a la pregunta inicial: "Se junta más agua en la bandeja con mayor pendiente y no vuelca nada de agua en la bandeja sin pendiente", "con mucha pendiente el agua llega más rápido y a medida que hay menos pendiente el agua va más lento". La clase en conjunto concluyó lo siguiente: "Cuando hay mayor inclinación en el suelo parece que el agua va tan rápido que la tierra no alcanza a absorberla. Al ir muy rápido, además arrastra capas de tierra superficial que son las que quedaron en el fondo del frasco y tiñeron el agua de color negro. Entonces nuestra conclusión es que nos parece que cuando hay mucha pendiente se pierde tierra, porque se va con el agua, y se pierde agua porque no queda en la tierra. Esa agua tal vez se junta en otro lado más bajo. Creemos que esto podría ser malo para el suelo porque en otra indagación vimos que la parte superficial es la más fértil,

la que tiene los nutrientes para las plantas, fabricados por los descomponedores que viven ahí”.

De esta forma, los estudiantes y su maestra dieron lugar a una construcción conjunta del conocimiento. Este conocimiento crítico basado en un proceso científico, permitió a los estudiantes de 3er año básico del Colegio Nuestra Tierra buscar soluciones para su huerta y evitar la pérdida de tierra fértil al momento de regar. Además, surgieron nuevas preguntas, como por ejemplo ¿Qué hubiera pasado con el agua si las bandejas hubieran estado cubiertas con pasto?, dando inicio a un nuevo ciclo de indagación.

- **Ejemplo Indagación guiada**
Aprendiendo a restaurar ecosistemas
Indagación sobre la germinación de semillas

Esta indagación se realizó en el marco del proyecto Explora de CONICYT “Restaurando caminos para la conservación biológica en Tierra del Fuego”. La restauración ecológica es una disciplina de las ciencias, por lo que para ponerla en práctica los jóvenes del Liceo y la Escuela de Porvenir tuvieron que convertirse en científicos y realizar sus propias investigaciones.

Marco conceptual e Inquietud: En Tierra del Fuego existen áreas naturales que han sido degradadas por la construcción de caminos u otras áreas que han sido afectadas por incendios forestales. A través de la restauración ecológica es posible iniciar o acelerar el proceso de recuperación de estas áreas. Antes de iniciar el proceso de restauración ecológica, los jóvenes realizaron una indagación para aclarar inquietudes respecto a la reproducción de especies vegetales nativas. Específicamente necesitaban estudiar las condiciones propicias que necesitan las semillas de las plantas para que germinen, especialmente las plantas nativas de Tierra de Fuego.

Pregunta: ¿Cuál es el porcentaje de germinación de semillas de seis especies de plantas de Tierra del Fuego (frutilla silvestre, frutilla del diablo, cadillo, luzula, romerillo y calafate) bajo los siguientes tratamientos: escarificación física, escarificación química, aplicación de giberelina y sin tratamiento?

Acción: En esta indagación los estudiantes compararon tres tratamientos diferentes: escarificación química (imita el efecto que recibe la semilla cuando pasa por el tracto digestivo de los animales), escarificación física (imita el efecto que recibe la semilla cuando pierde su cubierta a causa del paso del tiempo), aplicación de giberelina (hormona, la cual aplicada manualmente imita el proceso natural de interrumpir el período de latencia de las semillas). Y por supuesto, como en todo experimento, hicieron un control, en el cual no aplicaron ninguno de los tratamientos. Tanto los tratamientos como el control tuvieron una réplica, es decir hicieron duplicados. En el laboratorio sembraron 50 semillas por tratamiento (N=200 por especie) y midieron los porcentajes de germinación en cada caso luego de un mes de atentos y cariñosos cuidados.

Los resultados de la indagación se muestran en la tabla 2. En general se observaron porcentajes de germinación bajos en los distintos tratamientos. De las seis especies analizadas, las semillas de la frutilla silvestre sin ningún tratamiento (control) fueron las que presentaron el porcentaje de germinación más alto (22%). Lamentablemente el porcentaje de germinación de las semillas de romerillo en todo el experimento fue cero. El único tratamiento que destacó por su alto porcentaje de germinación (18%) es el que consistió en administrar giberelina a las semillas de frutilla del diablo, sin embargo en las demás especies, el porcentaje de germinación en el control siempre fue igual o mayor al resto de los tratamientos, lo que estaría mostrando que los tratamientos aplicados no son significativamente importantes en estas especies.

Tabla 2: Resultados del experimento de germinación. Los datos indican porcentaje de germinación de semillas con distintos tratamientos. Tabla proveniente del libro "Aprendiendo a restaurar ecosistemas" (Repetto-Giavelli y colaboradores, 2012).

Especie	N	Esc. Física	Esc. Química	Giberelina	Control
Cadillo (<i>Acaena magellanica</i>)	200	0%	8%	8%	10%
Calafate (<i>Berberis microphylla</i>)	200	0%	4%	0%	4%
Romerillo (<i>Chiliodendron diffusum</i>)	200	0%	0%	0%	0%
Frutilla del diablo (<i>Gunnera magellanica</i>)	200	2%	4%	18%	10%
Luzula (<i>Luzula chilensis</i>)	200	6%	2%	6%	6%
Frutilla silvestre (<i>Rubus geoides</i>)	200	14%	0%	12%	22%

Reflexión: Con estos resultados, y pensando en la restauración ecológica, los estudiantes concluyeron que la frutilla silvestre podría ser una especie adecuada para ser utilizada en los experimentos de restauración, ya que no fue necesaria la aplicación de ningún tratamiento para obtener porcentajes altos de germinación. Asimismo surgieron nuevas preguntas, como por ejemplo ¿Cómo varía la sobrevivencia de las plántulas de estas especies bajo diferentes condiciones de suelo y humedad?

El uso del ciclo de indagación permitió a los jóvenes investigadores y a sus facilitadores tomar decisiones para aplicar la restauración ecológica en terreno y aprender de primera mano las acciones necesarias para recuperar un ecosistema degradado.

• Ejemplo Indagación semi-guiada

Conociendo el paisaje acústico

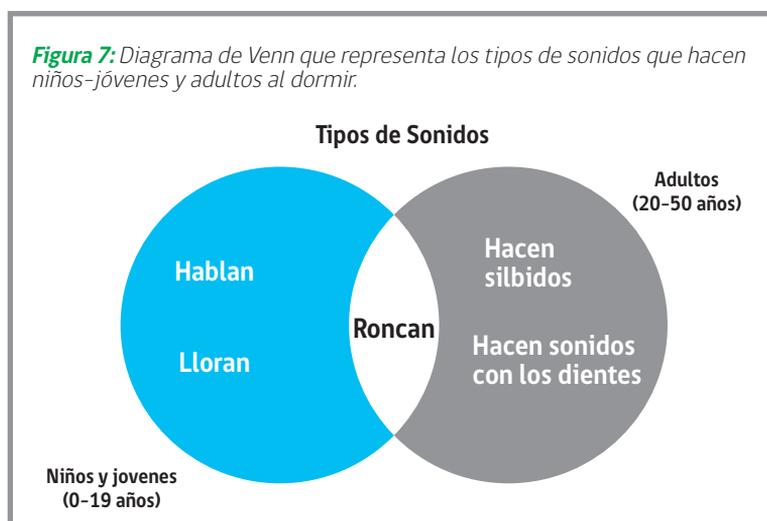
Sonidos que hacen las personas cuando duermen

El siguiente ejemplo corresponde a una indagación semi-guiada realizada por estudiantes de cuarto básico del colegio Alonso de Ercilla, en el marco del proyecto Explora de CONICYT "Conociendo, valorando e indagando los paisajes acústicos",

en la ciudad de Valdivia. El proyecto trató el tema del paisaje acústico, durante el cual se invitó a los estudiantes a “poner oído” para reconocer y familiarizarse con los sonidos de su entorno, luego se trabajaron los temas de los sonidos de la naturaleza y la contaminación acústica. Y finalmente los estudiantes realizaron indagaciones que tuvieran como tema principal: “los sonidos”, ellos plantearon sus propias preguntas, diseñaron la acción y realizaron la reflexión con el apoyo del facilitador.

Pregunta: ¿Que sonidos hacen niños y adultos cuando duermen?
¿Qué se compara? Niños y adultos
¿Qué se mide? Los sonidos de las personas cuando duermen.

Acción: Los estudiantes preguntaron a sus compañeros de curso qué sonidos hacían sus familiares (que viven con ellos) al dormir. Ellos clasificaron a sus familiares en dos grupos: a) los niños-jóvenes eran los que tenían entre 0 y 19 años y b) los adultos a los que tenían entre 20 y 50 años. Anotaron que tipos de sonidos hacía cada persona. La figura 7 muestra los resultados.



Reflexión: Los resultados fueron que niños y adultos hacen distintos tipos de sonidos al dormir. Los estudiantes reflexionaron que los sonidos de los adultos probablemente son distintos porque tienen una mayor tensión.

Una nueva pregunta que surgió a partir de esta indagación fue ¿cuáles son los sonidos que hacen hombre y mujeres cuando duermen?

Cómo trabajar las indagaciones abiertas

- En primer lugar se invita a los estudiantes a “observar” su entorno inmediato (patio de la escuela o alrededores de su casa) y a generar inquietudes.

Por ejemplo una observación realizada podría ser la presencia de hormigueros de gran tamaño en el patio de la escuela y en los alrededores. A partir de esa observación se podrían generar las siguientes inquietudes: ¿Varía la cantidad de hormigueros a lo largo del año? ¿Son de la misma clase? ¿De qué se alimentan las hormigas? ¿Todas las hormigas pican?

Los temas que se pueden abordar a partir de esta observación pueden ser tan diversos como: Interacciones planta-animal, herbivoría, competencia, selección de dieta, tolerancia térmica o invasiones biológicas.

- Posteriormente se trabaja en el aula en la construcción de la pregunta. Este paso puede llevar desde horas hasta semanas para lograr una pregunta que cumpla las cuatro pautas, según el nivel de familiarización y práctica que se tenga en la construcción de preguntas. Pero no es de preocupar, ya que hacerlo asegura el desarrollo completo del ciclo y reflexiones productivas.

Una pregunta que se podría formular a partir de una de las inquietudes planteadas es ¿Cuáles y cuántos hormigueros hay en el patio de tierra de la escuela en las diferentes estaciones del año?

-
- Luego se plantea el diseño de la actividad y se toman los datos.

Existen varias posibles formas de responder la pregunta planteada. Por eso es necesario definir cuándo, cómo y dónde se tomarán los datos. Por ejemplo se podría contabilizar el número de hormigueros de cada tipo de hormiga una vez por semana a lo largo del año escolar en tres sectores del patio de la escuela elegidos al azar.

- Se finaliza con las reflexiones acerca de los resultados encontrados y de la metodología utilizada. Y se discuten nuevas inquietudes o preguntas que se hayan generado a partir de los resultados.

Muchas veces la indagación abierta representa un desafío, pero lo invitamos a animarse porque quienes lo han hecho logran superar ampliamente los objetivos curriculares del año escolar con el adicional de que los alumnos refuerzan el conocimiento de su entorno local y adquieren mayores capacidades críticas y metodológicas.

Ahora que ya conocen de qué se trata el ciclo de indagación y pudieron leer algunos ejemplos de indagaciones guiadas y semi-guiadas ¡Lo invitamos a llenar este espacio usted mismo y sus estudiantes!

Para finalizar no queremos dejar de mencionar que la EEPE parte de reconocer que la construcción del conocimiento científico no debe ser exclusiva de científicos trabajando en laboratorios. La comunidad, los niños, los jóvenes y los ciudadanos pueden participar de procesos de indagación y ayudar a generar conocimiento que ayude a comprender las relaciones y dinámicas del entorno en el cual vivimos.

Referencias Bibliográficas

- **Arango N., Chaves ME. y Feinsinger P. (2009).** Principios y Práctica de la Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela. Instituto de Ecología y Biodiversidad - Fundación Senda Darwin, Santiago, Chile. 136 pp.
- **De La Sierra Ms. (2010).** Enseñanza de la ecología en el patio de la escuela... una experiencia con los más pequeños. Boletín Biológica nº 17: 7-12.
- **Izquierdo A. y Casavecchia C. (2006).** Memorias curso-taller: El ciclo de indagación como herramienta de educación, investigación y conservación, Andresito-Misiones, septiembre 2006.
- **Marcelo W. (2010).** Capítulo 3.1, ¿Puedo yo ser un científico? en Díaz, Torres, Hepp y Celis editores. Verdes Raíces: flora nativa y sus usos tradicionales. Editorial Amanuta, Santiago, Chile. 115 pp.
- **Repetto-Giavelli F., Marcelo W. y Teneb E. (2012).** Aprendiendo a restaurar ecosistemas. Guía para docentes y escolares. WCS-Chile & Explora-Conicyt, proyecto ED15-036. 78 pp.
- **Rivera E. (2007).** Cuaderno de indagaciones. Rescate en tus manos-REMA, Santa Cruz, Bolivia. 91 pp.
- **Rivera E. y Carreño G. (2007).** Guía del facilitador: Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela. Rescate en tus manos-REMA, Santa Cruz, Bolivia. 65 pp.

SOBRE LOS AUTORES

Wara Marcelo

Wara estudió licenciatura en ciencias con mención biología y luego hizo un magíster en ecología y biología evolutiva, ambas en la Universidad de Chile, como una forma de canalizar sus inquietudes por el medio ambiente, la educación y sus intereses naturalistas. El año 2003 trabajó como profesora de biología en un colegio de Santiago. Luego, entre los años 2006 y 2010 se desempeñó como coordinadora regional (Región Metropolitana) del Programa de Difusión de la Ciencia del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) y siendo los dos últimos años también la coordinadora general del Programa. Actualmente es profesora adjunta del Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas de la Universidad Austral de Chile y está a cargo del curso de “educación y comunicación para la conservación”.

Durante los últimos 8 años, Wara se ha dedicado principalmente a organizar y ejecutar actividades de difusión científica y educación ecológica tales como: desarrollo de senderos de indagación; exposiciones y elaboración de material educativo; cursos de capacitación para profesores, educadores de párvulos, guardaparques y guías de turismo en las ciudades de La Serena, Santiago, Valdivia, Puerto Montt, Ancud, Aysén y Punta Arenas. La mayoría de estos cursos de capacitación han sido en la metodología EEPE. También ha dirigido dos proyectos de valoración y divulgación de la ciencia del Programa Explora-CONICYT y ha colaborado en otros tres.

Marcela Márquez

Marcela ingresó a estudiar Biología con mención en Medio Ambiente en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile el año 2000. Su principal motivación una vez egresada, y luego de haber trabajado en consultorías ambientales, fue desarrollar

la capacidad de investigación necesaria para contribuir a la conservación de la biodiversidad en Chile. Por esta razón, entre los años 2007 y 2009, se realizó el Programa de Magíster en Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Chile. Durante esa época, realizó varias actividades de educación ambiental y ecológica con el objetivo particular de promover el conocimiento y valoración de los anfibios, animales que fueron su foco de estudio en ese período. Durante los años 2011 y 2012, Marcela se desempeñó como Coordinadora General del Programa de Difusión de la Ciencia del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), organizando diversas actividades de difusión científica y educación ecológica a lo largo del país. Actualmente, Marcela se encuentra realizando un doctorado de ecología interdisciplinaria en la University of Florida, USA, donde se está especializando en dimensión humana de la conservación biológica. Su investigación busca entender los factores que influyen la toma de decisiones respecto a la conservación de la biodiversidad en la industria del vino en Chile, así como evaluar la efectividad de las actividades de educación en promover la adopción de comportamientos ambientales de largo plazo.

Lidia Mansur

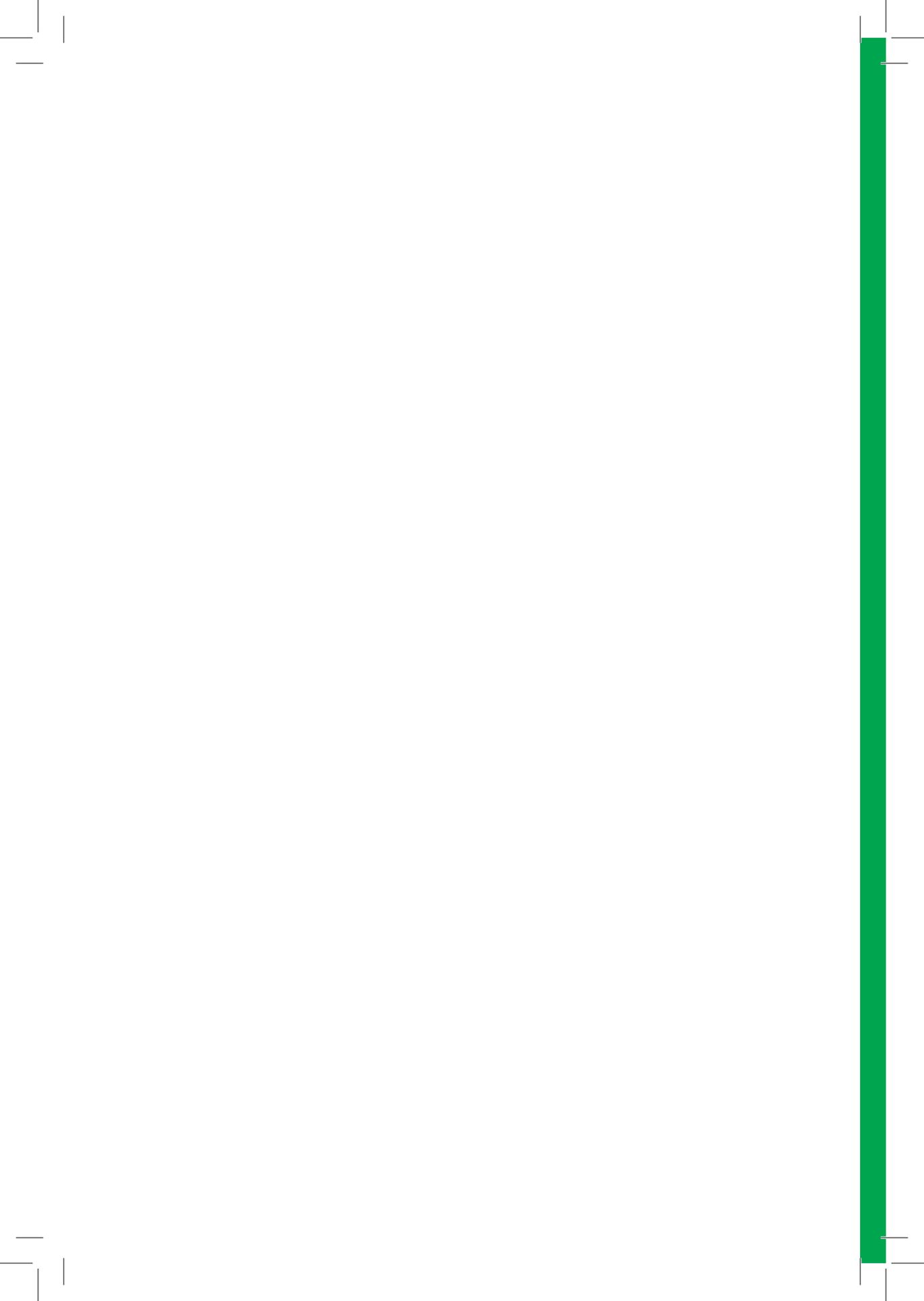
Lidia, durante los años 2004 -2008 en el marco del proyecto GEF-PNUD ARG/02/G31 desarrolló las siguientes actividades:

Elaboración de material educativo (Libros, revistas, CD de actividades, etc.) dirigido a niños, adolescentes, docentes y público en general. Elaboración y ejecución de programas educativos con aval del Ministerio de Educación de la provincia de Chubut., Argentina. Cursos de capacitación docente en la metodología Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE) con aval de los Ministerios de Educación de las provincias Chubut, Río Negro y Santa Cruz, Argentina. Cursos de capacitación en la metodología (EEPE), para guías de turismo, agentes de

conservación y operadores turísticos de Chubut, Argentina. Desarrollo de senderos de indagación en reservas de la provincia de Chubut.

A partir del año 2008 está vinculada con las actividades de difusión del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB). Ha participado en el dictado de talleres de la metodología EEPE para docentes, agentes de conservación y estudiantes universitarios. Diseño y ejecución de actividades en el programa "Chile Va" (programa de Explora -Conicyt).

A partir del año 2010 participa del programa Vino, Cambio Climático y Biodiversidad (IEB) en el desarrollo de senderos de indagación. Por último es evaluadora de las convocatorias de los programas EXPLORA-CONICYT.



Capítulo 3

Investigación en Educación Ambiental





Diseño de Sendas Urbanas en los Sectores Aledaños a las Escuelas

Camila Soteras Castillo
Paulette I. Naulin

1 INTRODUCCIÓN

En Chile y en el mundo, desde hace años, ha surgido una gran preocupación por el medio ambiente, aumentando la toma de conciencia entre los ciudadanos por su entorno, y por hechos o situaciones donde se han visto afectados, en algunos casos hasta condicionando sus circunstancias de vidas u organizándose como sociedad frente a problemáticas ambientales. En este sentido, la Educación Ambiental (EA) contribuye a generar conciencia ambiental y así transmitir el mensaje a nuevas generaciones.

El objetivo de la presente publicación es presentar la metodología utilizada para generar herramientas de aprendizaje, a través de la construcción de sendas urbanas en sectores aledaños a establecimientos educacionales, además de dar a conocer el diseño de esta herramienta metodológica, para dos escuelas municipales en el barrio Lo Hermida, comuna de Peñalolén.

La EA debe ser entendida dentro de un enfoque ecosistémico, tomando el ambiente como un todo complejo e interrelacionado, reconociendo la diversidad de interacciones existentes. Esto exige comprender la realidad y sus procesos desde una mirada global, generando formas de pensamiento y acción coherentes

con esta diversidad, lo cual es base para establecer nuevas formas de relación con los demás y con el mundo natural (France y Pollicardo (2003).

Al elaborar herramientas pedagógicas de Educación Ambiental, primero se deben abordar las problemáticas ambientales en su contexto local, propiciando que la actividad sea pertinente para el individuo; y luego, en su contexto global para que él comprenda, entienda su magnitud y profundidad (Hess, 1997). Por esta razón, es muy importante desarrollar herramientas adecuadas o que consideren las escuelas y sectores aledaños a la comunidad.

El currículum escolar pertinente es aquel que responde a las necesidades de la comunidad local, en el cual el logro de su aplicación acomoda espacial y temporalmente al establecimiento tanto en las dimensiones naturales, sociales como en las económicas. La gestión escolar basada en este tipo de currículum, es un soporte estratégico del proceso educativo, en cuyo diseño se consideran los rasgos propios de una localidad, interactuando con la cotidianidad de las personas, su dimensión económica, social y natural, así también como sus modos culturales, por ejemplo, en la forma de utilizar la energía. De este modo se lograría el empoderamiento, en acciones con agentes claves, los que aportan saberes, usos y costumbres, favoreciendo así la generación de una comunidad educativa sustentable. La pertinencia no busca que el proceso educativo realice una reproducción final de la realidad local, sino que la utiliza para generar en la realidad los cambios de acuerdo a los objetivos de los procesos de aprendizaje y enseñanza (ONG Entorno, 2009).

Entenderemos por pertinencia a la relación que se establece entre el estudiante y el cuidado de su contexto local, lo cual puede ser logrado a través de diferentes estrategias de la EA.

En este contexto, el Medio Ambiente Social representado por el entorno local de la población, estará acotado al concepto de Barrio. La senda urbana sería una metodología que se sustenta en lo que señala Micheli (1990): “el espacio local es también el mundo de las relaciones cara a cara, donde sus habitantes se miran, se saludan, dialogan, discuten, se visitan, comparten problemas y necesidades comunes, y donde juntos elaboran soluciones a sus aspiraciones y sueños. En la manzana, barrio o población se crean y recrean día a día vínculos solidarios; el lugar donde se vive se generan lazos naturales de proximidad e interdependencia social que hacen de él el fundamento natural para organizarse, para proponer y llevar a cabo acciones colectivas encaminadas a mejorar las condiciones de vida y de hábitat de quienes comparten ese territorio”.

Senda Urbana

Las sendas o senderos urbanos son rutas previamente establecidas que trazan un recorrido por las calles de las grandes ciudades o poblados. Al realizar el camino de estas sendas se puede llevar a cabo un programa de EA, dirigido especialmente a revelar y exponer los sistemas ecológicos y sociales insertos en cada parte de la ciudad. Estas sendas pueden ser construidas en las calles de una gran ciudad, patio del colegio y parques públicos (De Frutos et al., 1998). Su extensión, recorrido y contenido va a depender del objetivo específico que busca, además en cualquier construcción, también debemos considerar el costo y proximidad de estas a los establecimientos, para generar factibilidad técnica y administrativa de realizar las actividades.

El costo económico de implementar sendas urbanas, se ve reducido al compararlo con salidas a terreno en parques o fuera de la ciudad, relativamente alejados de los centros urbanos debido a su proximidad. Por esta razón se puede apreciar como una oportunidad

para los ciudadanos, ya que la mayor cantidad de la población está concentrada en centros urbanos, viéndose reducida la posibilidad de acceder a parques y áreas verdes de gran extensión (De Frutos et al., 1998).

Además de los fundamentos mencionados, la razón principal de generar estos senderos en las ciudades y especialmente en los barrios, es fomentar el conocimiento y respeto por el medio ambiente más próximo al alumno, debido a que ellos pasan un gran número de horas de su vida en las escuelas y el barrio donde está inserta. Se propone que el conocimiento íntimo de su entorno es un objetivo primordial para propiciar cambios de conductas ambientalmente sustentables desde lo cotidiano y propio.

Uno de los factores que dificulta el desarrollo de actividades en sectores aledaños a las escuelas es la falta de tiempo y estrategias concretas para alcanzar los objetivos planteados por los planes y programas de estudio. Tales programas apuntan a la experimentación y al trabajo práctico, sin embargo, si los docentes no los contemplan en la planificación anual, no podrán llevarse a cabo. De este modo, tal como plantean los profesores (Soteras, 2013), es necesario planificar en torno a salidas pedagógicas, considerando los tiempos, recursos, actividades y estrategias didácticas concretas que se utilizarán. Se debe construir una planificación anual que contemple este tipo de actividades, permitiendo un desarrollo coherente y acorde a los tiempos destinados por los planes y programas, al desarrollo y logro de los Objetivos de Aprendizaje propuestos.

Los profesores señalan que uno de los impedimentos a la hora de realizar salidas pedagógicas, son los temores hacia el entorno cercano a las escuelas. Tal como señalan las investigaciones realizadas por CONAMA (2009), en las que destacan que existen barreras que impiden a los profesores realizar salidas

pedagógicas, mencionando que esto ha sido un problema para la vinculación fluida de las escuelas con sus realidades territoriales. Sí consideramos que los docentes estiman necesario contar con el apoyo de los apoderados para realizar estas actividades, debido al temor que provoca el entorno, es importante generar estrategias concretas como por ejemplo desarrollar una planificación que los involucre, comprometiéndolos con anterioridad en el aprendizaje de sus pupilos (as), a través de una invitación abierta a participar en las salidas a terreno en el barrio, permitiendo un mayor apoyo en el cuidado, manejo del grupo y factores de riesgo que pudiesen existir en el sector. Esta estrategia, también permitiría extender el aprendizaje a la comunidad educativa.

2 METODOLOGÍA

Antes del diseño de una senda urbana, se deben considerar los actores relevantes para su elaboración y/o ejecución (Cuadro 1). Primero se tiene que indagar en el trabajo de los profesores con sus medios reales, observando la potencialidad de su entorno y el barrio. Los docentes deberán reflexionar acerca de cuáles son los elementos biológicos, lugares emblemáticos y/o hitos comunitarios presentes en los sectores aledaños a las escuelas, de esta forma se podrá contar con el conocimiento necesario para incluir estos elementos en la elaboración de material educativo.

Además, las actividades se podrán diseñar en torno a las propuestas públicas del Ministerio de Educación, por ejemplo: los Objetivos de Aprendizaje (Figura A) según el nivel educacional que corresponda, permitiendo que el docente pueda intervenir en el material otorgado según las necesidades que surjan a partir del objetivo de cada salida y de la unidad que se esté trabajando en cada curso, apoyando así los aprendizajes planificados y los objetivos de los profesores para desarrollarlos en el aula. Las actividades propuestas deberían ser de libre elección por los profesores y van a depender de los objetivos que ellos fijen a la hora de llevar a cabo una salida en particular dentro del barrio. El recorrido por una senda implica explorar, observar y recorrer entre otras acciones, por lo que se puede trabajar de forma transversal, permitiendo un trabajo interdisciplinario con otras asignaturas, lo que genera un aprendizaje integral y un mayor sentido de comunidad, todos estos aspectos fundamentales para el logro de objetivos transversales.

La información científica y/o técnica se podría solicitar a distintos actores sociales, especialmente universidades y municipalidades (Figura B), Por ejemplo pedir el inventario de especies arbóreas a los departamentos de aseo y ornato de la municipalidad.

Actividades Pedagógicas en Sendas Urbanas

A continuación se presentan un conjunto de actividades diseñadas en función de los Objetivos de aprendizajes (MINEDUC), la opinión de los profesores y el diagnóstico del barrio (Figura C) como ejemplo para el desarrollo de actividades pertinentes a la realidad de cada establecimiento, las cuales deben ser adaptadas y contextualizadas.

Primero y Segundo Básico

Objetivos de aprendizaje: describir los cambios que experimentan los seres vivos a través del tiempo, específicamente durante las cuatro estaciones del año.

- a) Realizar un recorrido a elección por la senda, cuatro veces al año, considerando como criterio de selección para el día de las salidas las cuatro estaciones (verano, otoño, invierno y primavera), se recomienda hacer la salida en los meses de marzo, mayo, agosto y noviembre; de esta forma se podrá observar el estado de los árboles, es decir, observar si presentan hojas, flores y frutos.

Objetivos de aprendizaje: observar, recolectar, comparar y describir las diferencias y semejanzas de las hojas.

- b) Recolectar diferentes tipos de hojas (tamaño y forma), y distinguir las diferencias y semejanzas entre ellas.

Objetivos de aprendizaje: 1.- Observar los diferentes cuidados que necesitan las plantas y los requerimientos para su desarrollo. 2.- Observar el deterioro o descuido de las plazas y analizar por qué se produce.

- c) Comparar dos plazas, analizando el estado de éstas o grado de deterioro. Analizar por qué hay lugares que tienen basura, al igual que la presencia de árboles y los requerimientos para su desarrollo (agua, luz, lugar limpio).

Tercero y Cuarto Básico

Objetivos de aprendizaje: Señalar y dibujar las funciones de la raíz, tallos, hojas, flores y frutos.

- a) Dibujar árboles y/o arbustos según su tamaño, presencia y ausencia de frutos:
- Cuatro plantas según su etapa de desarrollo y mencionar las diferencias que experimentan durante su crecimiento.
 - Partes de la flor (estambre y pistilo), describir el cambio de flor a fruto. Identificar diferentes tipos de semilla y su dispersión.

Objetivos de aprendizaje: Conocer y aprender sobre los requerimientos que necesitan las plantas para su desarrollo, las adaptaciones que experimentan y conocer sobre el origen de algunas especies.

- b) Mencionar e identificar las partes de las plantas y sus funciones.
- Los requerimientos que necesitan las plantas para su desarrollo (luz, agua, humedad). Se recomienda hacer un seguimiento de las plantas escogidas en las salidas posteriores o anteriores para observar realmente su crecimiento o cambios que experimentan en su desarrollo, esto se puede realizar marcando su crecimiento con una cinta y así medir los centímetros que ha crecido en un periodo de tiempo previamente establecido.
 - Las diferentes adaptaciones de las plantas (espinas, hojas más gruesas).
 - Las especies nativas o exóticas.

Objetivos de aprendizaje: Investigar cómo los vecinos se desarrollan con su medio ambiente y los cuidados que le otorgan a los árboles.

- c) Entrevistar a los vecinos para saber cómo ellos se relacionan con su medio ambiente.



Cuadro 1: Actores relevantes en el propio diseño de una senda

Figura A: Objetivos de Aprendizaje

Figura B: Otros actores sociales

Figura C: Diagnóstico del barrio

Por último, debemos considerar un proceso de autoevaluación que retroalimente el diseño y ajuste de las actividades relativo al cumplimiento de los objetivos y la factibilidad de estas.

3 DISEÑO DE LA SENDA URBANA

Pasos para diseñar una senda urbana:

1. Selección de objetivos de aprendizaje a incluir en las actividades dentro de la senda.
2. Diagnóstico de oportunidades que presenta: la escuela, las plazas y las calles del barrio donde se inserta el establecimiento en función de los objetivos de aprendizaje seleccionados.
3. Propuesta de actividades didácticas para propiciar aprendizaje de los educandos.
4. Análisis de factibilidad de actividades, considerando:
 - Tengo toda la información para las actividades.
 - Tengo las herramientas (materiales).
 - Necesito más personas para realizar el recorrido.
5. Para el diseño del recorrido y de las actividades a realizar, se debe realizar la ruta con las siguientes preguntas:
 - ¿Qué calles escogeré?
 - ¿Cuántas estaciones tendrá la senda?
 - ¿Cuánto durará la actividad?, por lo tanto, ¿Cuál será la longitud de la senda?
 - ¿Para qué nivel estará dirigida la senda?
6. Solicitud de apoyo a otros actores sociales.
7. Autoevaluación de las actividades y retroalimentación.

EJEMPLO: "Senda urbana Barrio Lo Hermida"

La senda se elaborará a través de una ruta por las calles aledañas a la o las escuelas, la distancia y recorrido de la ruta dependerá de los objetivos que se quieran trabajar, idealmente se deben considerar la mayor cantidad de áreas verdes y lugares emblemáticos del barrio, estos lugares emblemáticos se refieren específicamente a instituciones sociales: junta de vecinos, iglesias, gimnasios municipales, consultorios, jardines

infantiles y colegios, entre otros. También se pueden considerar los hitos históricos de la comuna, por ejemplo el Barrio Lo Hermida fue poblado en la década de los años setenta, por tomas ilegales de terreno, que paulatinamente se fueron regularizando y además tiene una marcada "tendencia política" que se ve reflejado cada vez hay descontento ciudadano o por fechas emblemáticas de nuestro país. Asimismo se pueden incluir hitos comunitarios, como por ejemplo comunidades indígenas que estén presentes en el barrio, haciendo referencia a su historia y actividades actuales.

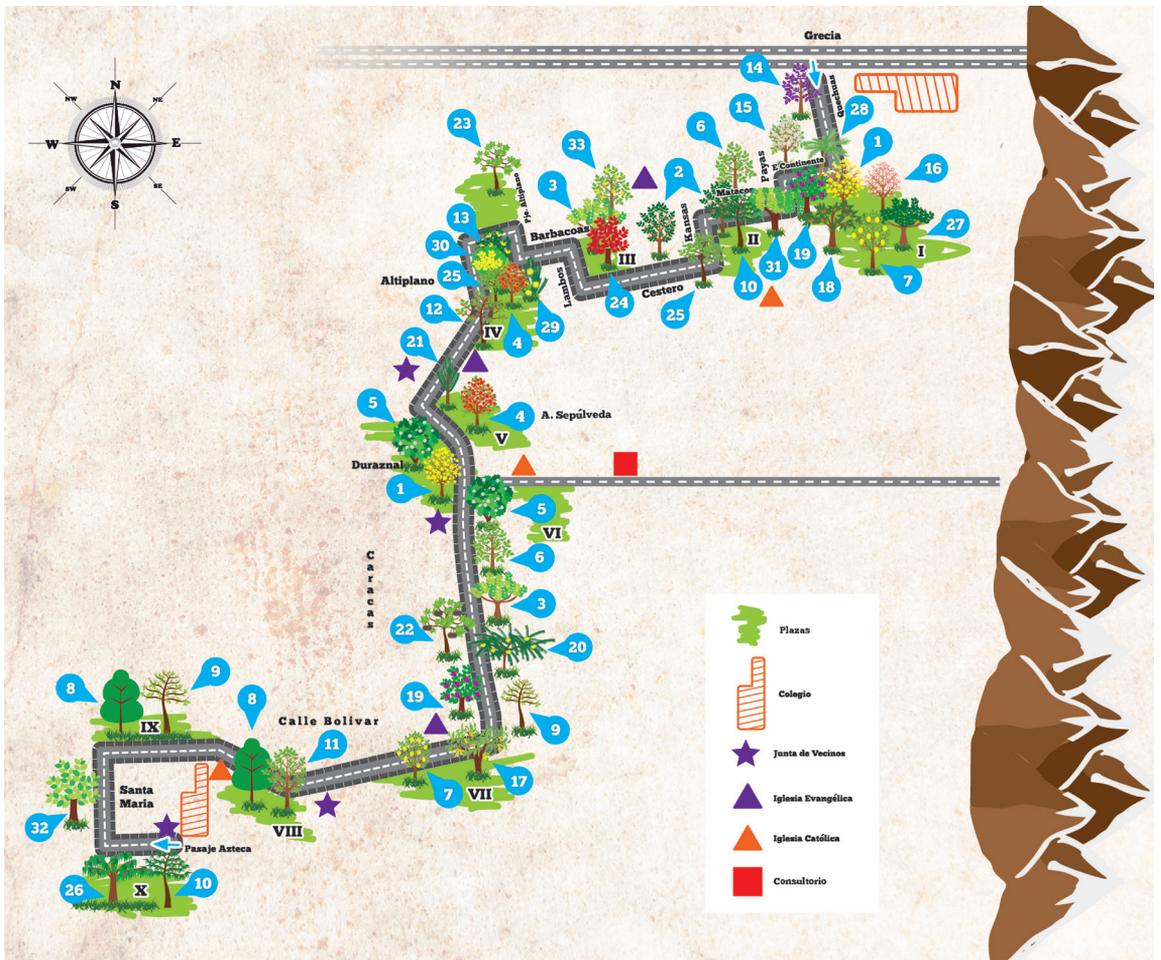
4 ESTUDIO DE CASO EN DOS ESTABLECIMIENTOS EN LA COMUNA DE PEÑALOLÉN

El estudio se desarrolló en el barrio Lo Hermida, el cual se encuentra al poniente de la comuna de Peñalolén, en el cuadrante Grecia, Tobalaba, Los Presidentes y Américo Vespucio, colindando con las comunas de Ñuñoa y Macul. La elección del barrio se basó en las problemáticas propias del sector que son la falta de equipamiento y mantenimiento de áreas verdes que se ven reflejadas en los 4 m² de estos espacios por habitante que posee el sector (Ilustre Municipalidad de Peñalolén, 2010). Los colegios escogidos son la Escuela Tobalaba y Escuela Santa María de Peñalolén, dos escuelas básicas públicas con certificación ambiental. Se diseñaron entrevistas, las cuales fueron aplicadas a los profesores de primer ciclo de educación básico de los dos colegios seleccionados, las entrevistas fueron hechas a un total de 14 profesores.

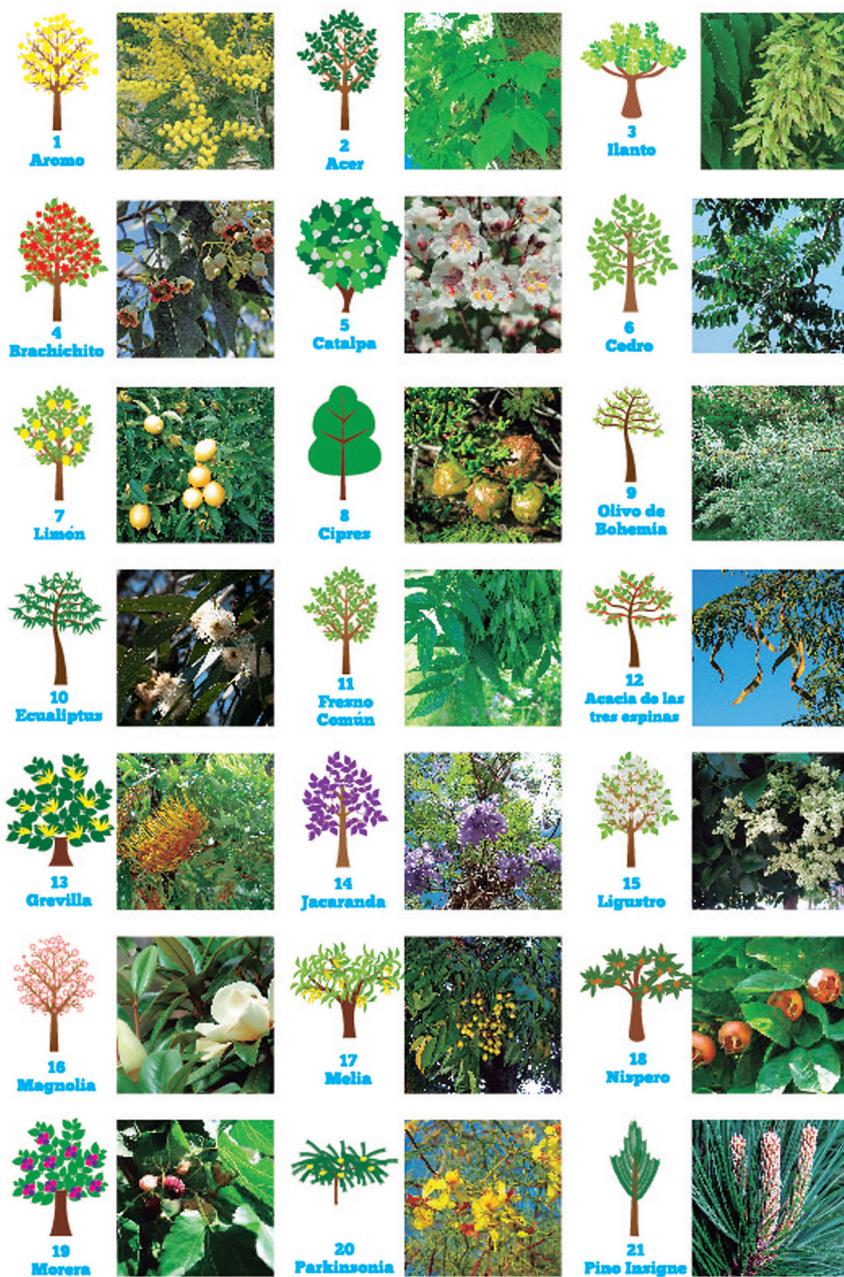
Los profesores de ambas escuelas mencionaron (Soterías, 2013), que una de las problemáticas a la hora de hacer salidas a terreno son la falta de: planificación y desconocimiento del barrio por parte de los docentes. Asimismo, mencionaron los materiales de apoyo pedagógico y recursos faltantes y/o necesarios para realizar las salidas en el barrio, estos fueron materiales idealmente elaborados con un mapa del barrio, que incluyan atractivos y lugares emblemáticos, plazas y áreas verdes presentes en el barrio, además de una guía donde se dé a conocer los árboles y tipos de hojas.

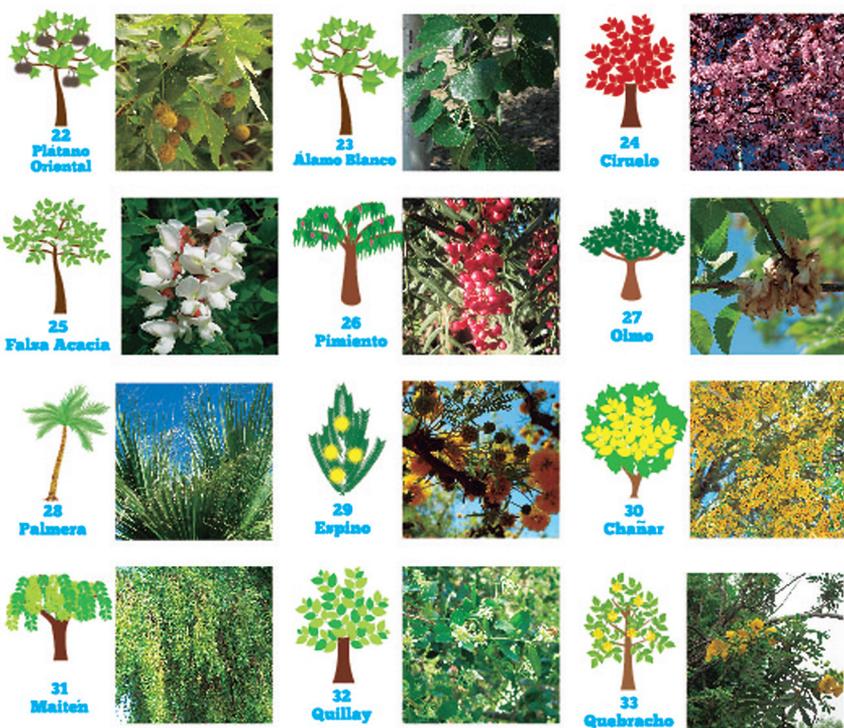
También se seleccionaron los Objetivos de Aprendizaje más pertinentes publicados por el Ministerio de Educación el año 2012, siendo revisados exhaustivamente y seleccionando todas las temáticas relacionadas con el medio ambiente en las asignaturas de Ciencias Naturales, los que se utilizaron para plantear lineamientos

de aprendizaje y así propiciar o potenciar la relación y pertinencia del medio ambiente en los estudiantes de educación básica. Ello, con el fin de integrar el trazado de la senda y sus actividades con los objetivos de los docentes y colegio, aportando a la experiencia significativa para la construcción de aprendizajes. Todo esto fue sintetizado en una ruta entre los dos colegios que junto a las actividades propuestas conforman una senda urbana para ambas comunidades educativas (Figura 2).



Glosario de Especies





Referencias Bibliográficas

- **CONAMA, Gobierno de Chile. 2009.** Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE): Estructura del SNCAE y ámbitos de acción. Santiago: CONAMA. 8-11.
- **DeFrutos, J.A.; Moreno A.; Soto R. y Contreras R. 1998.** Sendas ecológicas: un discurso didáctico para el conocimiento del entorno. 2ª. ed. Madrid: CCS. 184p.
- **France, A., Pollicardo, J. 2003.** Guía Educativa: Identificación y Resolución de Conflictos Ambientales. En su Proyecto: Introducción de Estrategias Metodológicas para la Resolución Alternativa de Conflictos Ambientales a Nivel Local y en el Ámbito Educativo en la Comuna de El Bosque. Fundación Casa de la Paz. Santiago, Chile: 18-19.
- **Hess, E. 1997.** Fundamentos de la educación ambiental. Valparaíso, Chile. Dirección de Programas Especiales. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Playa Ancha. 139p.
- **Ilustre Municipalidad de Peñalolén. 2010, jun.** PLADECO Plan de desarrollo comunal: Periodo 2009-2012. Santiago, Chile: Ilustre Municipalidad de Peñalolén. 276p.
- **Micheli, B. 1990.** El desarrollo local frente a los desafíos de la democratización; notas para un debate. Revista de Trabajo Social, 57(1): 24p.
- **ONG Entorno. 2009.** Manual de relaciones con el entorno. 2a. ed. Santiago, Chile: CONAMA. 10-19.
- **Soteras, C. 2013.** Análisis de la pertinencia y relación con el entorno de la Educación Ambiental: Estudio de caso en establecimientos educacionales de la comuna de Peñalolén. Santiago, Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza. Universidad de Chile. 18-19.

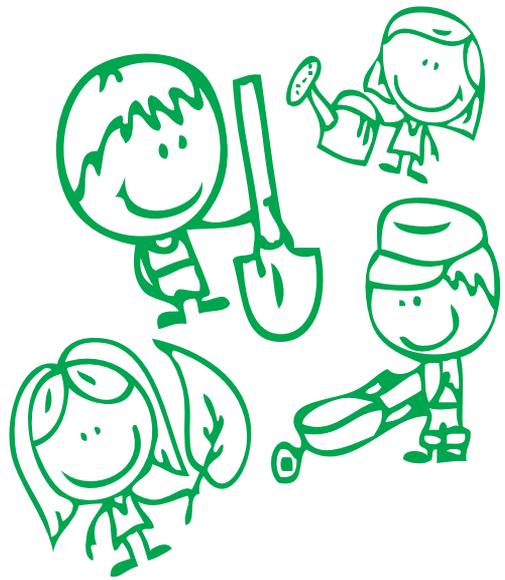
SOBRE LOS AUTORES

Camila Soterías Castillo

Ingeniera Forestal, Universidad de Chile. Asistente Prevención de Incendios Forestales, Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Paulette I. Naulin

Doctora en Ciencias mención: Ecología y Biología Evolutiva. Ingeniero Forestal de la Universidad de Chile. Académica del Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile.



Ecología a Escala Escolar: Una Propuesta Didáctica de Educación Acción para Hacer Educación Ambiental

Nelson Vásquez Farreaut

1 INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la Educación Ambiental (EA) se puede encontrar mucha teoría e innumerables experiencias prácticas (Meyers, 2006). La actividad propia del medio ambiente social y natural, así como las consecuencias de su interacción, constituyen un motor que fuerza a dinamizar y a movilizar permanentemente la teoría y la práctica de la EA. Sin embargo, un aspecto que llama la atención y que probablemente constituye un vacío en la EA es que en su acción, muchas veces no ha existido coherencia entre los aportes teóricos que provienen de la investigación y las actividades empíricas que se llevan a cabo. Es decir, se realizan actividades de educación que poco o nada incorporan la teoría (García, 2004), o bien ésta se ha insertado de manera parcial y/o fragmentada (DiEnno y Hilton, 2005). Por otra parte, artículos que entregan valiosos aportes respecto a qué es lo que se debería hacer y qué aspectos considerar para hacer EA (Mayer, 1998; García, 2004; Novo 2007), no ofrecen ideas o ejemplos empíricos con los cuales llevar a la práctica dicha teoría. Esto debiese ser atendido, puesto que ejemplos y experiencias concretas podrían ser de gran ayuda para que profesores y educadores ambientales puedan integrar en su quehacer la teoría en la práctica y con ello agilizar los procesos educativos que demandan los objetivos de la EA. Afortunadamente

la EA se ha caracterizado por ser flexible (Mayer, 1998). Es por eso que se debe hacer eco a los desafíos de buscar alternativas innovadoras, basadas en la creatividad y la participación, pudiendo ello estar en propuestas que integren y a su vez renueven parte de las experiencias que hasta ahora se han realizado.

1.1. Sugerencias de la literatura a considerar para llevar a la práctica actividades de educación acción en el ámbito de la EA

1.1.1. Prácticas educativas significativas y con sentido para el aprendiz

La EA naturalmente debe proporcionar al aprendiz conocimientos acordes a sus objetivos (EA). El hecho que las personas cuenten con información y conocimientos en materia ambiental puede contribuir a generar actitudes pro-ambientales favorables y consecuentes con los objetivos de la EA (Ballantyne y Packer, 1996; Farmer et al., 2007). Sin embargo, no hay que pecar de ingenuo que ello, por sí sólo, conllevará a que el conocimiento entregado, o aprendido, generará en las personas de manera automática y permanente actitudes o conductas pro ambientales. En la actualidad se sabe que los comportamientos vienen más bien guiados por nuestras emociones y valores (Mayer, 1998). Es por ello que la literatura sugiere proporcionar conocimiento fresco para el aprendiz, pero utilizando estrategias educativas significativas y con sentido. Estas estrategias deben ser capaces de desencadenar y fortalecer relaciones circulares en los aprendices, donde los valores, emociones, conocimientos y comportamientos se refuercen unos a otros en un medio ambiente que sea percibido como cercano e inseparable del individuo (Mayer, 1998).

1.1.2. Incentivar el ejercicio del aprendizaje a través del paradigma de la complejidad o de la resolución de problemas.

En el quehacer educativo, en especial en el de la EA, se debe evitar entregar “verdades absolutas”. Estas muchas veces imposibilitan

la reflexión o el cuestionamiento de las cosas que ocurren o que realizamos, lo cual es importante para la adquisición de valores y actitudes frente a una determinada situación (Novo, 2007). La cultura de entregar “verdades” debe ser sustituida por la “cultura de la complejidad”, a través de la educación en base a la resolución de problemas (Mayer, 1998; Kang, 2007; Novo, 2007). La educación basada en la resolución de problemas, permite convertir los espacios en ámbitos educativos donde los aprendices pueden formular “preguntas legítimas”, y donde cada quien “elige” las informaciones y los métodos interpretativos de manera que las respuestas no están preconcebidas y los resultados no son predecibles. Dicha estrategia de educación podría tener enormes utilidades en EA dando a entender con ello, por ejemplo, la perspectiva sistémica de nuestro medio ambiente (Novo, 2007).

1.1.3. Considerar e involucrar aquello que el aprendiz conoce
Considerar los conocimientos previos de los aprendices conlleva a que la persona cumpla un rol activo en su proceso de educación, asimilando y reflexionando lo aprendido, para luego reestructurar e integrar los nuevos conocimientos de acuerdo a su propia manera de ver el mundo (García, 2004; Kang, 2007).

1.1.4. Perspectiva constructivista de la educación
La perspectiva constructivista, independiente de cual sea su corriente, constituye una de las estrategias y propuestas educativas más importantes a considerar. El constructivismo da pie para que el aprendiz construya y reestructure activamente nuevas ideas, conceptos y conocimientos a partir de su propia experiencia (Ballantyne y Packer, 1996; Richardson, 2003).

En diversas publicaciones se teoriza respecto a los aportes del constructivismo en el aprendizaje, sin embargo, esto es algo a lo cual aún debiese prestarse más atención en la práctica de la EA (Mayer, 1998; García, 2002). Escasas (quizás poco divulgadas) han sido las

propuestas didácticas que integran sus declaraciones teóricas, pese a que estas podrían contribuir sustancialmente en la EA (García, 2002).

1.1.5. Trabajar en base a temáticas locales e intereses propios

Para que el conocimiento impartido, o por descubrir, tenga mayor validez en los aprendices, es necesario contar con el interés propio y previo de ellos, o bien ser capaces de lograr motivarlos y/o cautivarlos de manera que esto pueda ocurrir. Para ello, resulta relevante llevar a cabo actividades de EA que aborden temáticas locales, de manera que el proceso de trabajo tenga mayor sentido y permita así captar la atención y potenciar el aprendizaje (García, 2004). Los alumnos se comprometen más cuando se aborda un problema que tiene sentido para ellos, es decir, cuando conecta con sus intereses o preocupaciones.

1.2. Ciencia como estrategia didáctica de educación acción para la EA

La ciencia y la tecnología han estado íntimamente ligadas a muchos temas que tienen relación con nuestro ambiente y con los problemas que en él hemos generado. La ciencia puede ser utilizada como estrategia didáctica para realizar EA, ya que contribuye para que las personas, independiente de entender o no sus procesos metodológicos o “convertirse en científicos”, conozcan más del mundo que habitamos. Sin embargo, hay acuerdo en que no debiese enseñarse como una técnica de adquisición de un saber disciplinado, elaborado y formalizado con el cual sólo se transmite el método con el que ésta “genera conocimientos”. Sí en cambio, de una manera que permita ordenar un trabajo de investigación con el fin de hacerlo coherente y motivador para quien lo realiza. Por supuesto que seguir una receta, como muchas veces ha sido presentado el método científico o una investigación, no es una actividad particularmente estimulante. Sí lo es, en cambio, resolver enigmas (Meinardi et al., 2010).

Es importante que amplios sectores de la población, en especial aquellos que están en formación escolar, puedan acceder a la práctica científica a fin de lograr conocer y descubrir, con sus propios ojos y bajo su perspectiva (cultural, social, cognitiva) el mundo en que viven (Meinardi et al., 2010). Para que procesos de EA puedan ser cada vez más exitosos, trabajar en una fase previa de educación, orientada a formar y fortalecer en las personas una impronta de curiosidad permanente por su medio ambiente, brindándoles las herramientas cognitivas con las cuales satisfacer esa curiosidad, de manera de fortalecer paulatinamente su interés por la comprensión sistémica del lugar en que habitan, podría llegar a constituir un importante paso.

1.3. Ecología a escala escolar: Una estrategia de educación acción concreta para integrar teoría en la práctica de la EA

Reconociendo el aporte que recibe en su quehacer la EA desde diferentes áreas y profesionales de las ciencias, no es casual que parte del conocimiento impartido en actividades de EA provenga de la Ecología (DiEnno y Hilton, 2005; Farmer et al., 2007). La Ecología es llevada a cabo por ecólogos, científicos(as) que utilizando diferentes técnicas realizan sus investigaciones intentando conocer y explicar las relaciones ecológicas que ocurren en el medio ambiente. A su vez los ecólogos también son capaces de estudiar y explicar cómo las acciones de los seres humanos afectan a otros seres vivos y al propio medio ambiente.

Los ecólogos trabajan en base a preguntas, y una de las características más notorias de los niños que se encuentran cursando niveles escolares básicos es su capacidad de asombro y entusiasmo para formular preguntas perspicaces acerca de lo que perciben y les llama la atención. Esta virtud, sumada a que se encuentran en un clima de formación (escuelas), los constituye en un grupo idóneo para brindarles oportunidades con las cuales

puedan potenciar su curiosidad y a partir de ellas orientar experiencias prácticas que les permitan desarrollar aptitudes y conocimientos, así como actitudes y valores vinculados a la EA.

Bajo el paraguas de la Ecología, se han llevado a cabo desde hace años diversos programas y proyectos relacionados con EA. Sin embargo, en la mayoría de los casos las actividades han sido sólo experiencias de “investigación del medio”, con mucha información, muy dirigidas, esporádicas, de corto plazo y sin un contexto temático claro. Lo anterior muchas veces ha provocado que los aprendices no entiendan lo que hacen ni para qué lo hacen (García, 2004), desentendiéndose de lo que conlleva un proceso real de investigación ecológica (Ecología). La Ecología como tal ofrece un enorme potencial educativo para la EA. A las experiencias ya desarrolladas se les puede incorporar diversos aportes teóricos de modo de renovarla y continuar validando su acción en el campo de la EA.

El presente trabajo plantea como hipótesis que la Ecología, constituye una herramienta educativa para una educación constructivista, tomando como referente el modelo de educación desde y sobre la complejidad para la resolución de problemas, lo que podría constituirse en un ejercicio práctico y concreto para la EA. A través de ella, el medio ambiente que nos rodea podría llegar a ser percibido y entendido, a escala cognitiva de los propios escolares, como un todo dependiente y conformado por múltiples relaciones.

La investigación da cuenta de una experiencia de educación acción, a partir de investigaciones ecológicas, donde escolares de una edad promedio de 10 años, durante dos años escolares (2009 y 2010), participaron activamente en un proceso de enseñanza y aprendizaje llevando a cabo, a su propia escala (tiempo, motivacional, aptitudinal, cognitiva) la experiencia de trabajo de un ecólogo.

2 METODOLOGÍA

2.1. Enfoque metodológico de la investigación y su puesta en marcha

El trabajo directo realizado con escolares de 7º y 8º año básico, tuvo como referencia la perspectiva constructivista de educación, en la línea de la educación desde y sobre la complejidad basada en la resolución de problemas. La experiencia se llevó a la práctica a través del desarrollo de diversas investigaciones ecológicas en temas relacionados con biodiversidad de ríos, biodiversidad del intermareal y de especies invasoras. Las investigaciones particulares relacionadas con estos temas fueron originadas a partir de la curiosidad e intereses investigativos de los propios escolares, y llevadas a cabo de manera íntegra por ellos, aunque orientados por monitores. Durante el trabajo se favoreció en los alumnos la capacidad para elegir y tomar decisiones para considerar sus ideas y conocimientos previos a la hora de llevar a cabo su experiencia. También se fomentó el respeto por la naturaleza y por el trabajo de los demás.

2.2. Evaluaciones

Los alumnos fueron evaluados antes y después de cada taller. El instrumento de evaluación estuvo compuesto por preguntas abiertas y cerradas. Los objetivos de estas evaluaciones fue conocer:

1) Motivaciones, expectativas y satisfacciones de los alumnos respecto a trabajar en un taller de ciencias, particularmente en uno de ecología; 2) Ideas previas y conocimientos vinculados con la ciencia y con algunos aspectos puntuales relacionados a la temática particular de cada taller; 3) Actitudes o sensibilidades pro ambientales de los escolares.

A partir de las experiencias de los alumnos y del proceso que conllevó que realizaran investigaciones ecológicas, se evaluó si la propuesta metodológica contribuyó para que: 1) Los alumnos demuestren sus capacidades y aptitudes para resolver problemas (formulación de preguntas, diseño y aplicación de metodologías de trabajo, planteamiento de conclusiones, etc.); 2) Los alumnos puedan incorporar y aplicar sus conocimientos e ideas previas durante el proceso que conlleva sus investigaciones; 3) Los alumnos, a partir de sus investigaciones, lograsen conocer, vincularse e interesarse por problemas ambientales que ocurren en su comuna.

Finalmente se realizó una entrevista grupal con los alumnos de los talleres una vez finalizado el primer semestre escolar (4 meses de trabajo). Esta entrevista tuvo como objetivo: 1) Conocer de parte de los escolares qué les parecía el proyecto; 2) Qué habían aprendido o estaban aprendiendo; 3) Conocer algunas de sus sugerencias.

2.3. Actividades desarrolladas con y por los alumnos

Una vez realizado el diagnóstico inicial de los alumnos, se dio inicio a la etapa de introducción a las temáticas ecológicas y los ambientes que serían estudiados. Se llevaron a cabo prácticos en terreno para que los alumnos iniciasen un proceso de observación y poco a poco fuesen interesándose por algún organismo o “enigma natural” que llamase su atención. Se les entregó una guía de trabajo que contó con pautas para orientar la observación y para que formularan preguntas preliminares de investigación de acuerdo a lo observado (Figura 1).

Avanzada las actividades, cada grupo de alumnos presentó su pregunta de investigación, las razones que la motivaron y luego propusieron una estrategia o metodología de trabajo



Figura 1. A) Alumnas trabajando en las actividades de observación en terreno y utilizando la guía de trabajo; B) Monitor orientando el proceso de observación de una alumna.

con la cual podrían responder a su pregunta. Esto último formó parte importante de la didáctica de trabajo relacionada con la resolución de problemas. Estos talleres contribuyeron para definir bien la pregunta de investigación, así como para orientar en algunos casos, las metodologías de trabajo propuestas por los propios alumnos. Una vez definidas las preguntas, objetivos y métodos, se dio inicio a las investigaciones ecológicas en terreno (Figura 2).



Figura 2. Alumnos de los diferentes talleres preparando y realizando muestreos y experimentos de acuerdo a sus preguntas de investigación. **A)** Selección de plantas (hábitats) por Hormigones; **B)** Muestreo e identificación de la biodiversidad de flora en el Río Quilimarí; **C)** Muestreo de cangrejos en intermareal rocoso.

Concluido el periodo para realizar las actividades de muestreos y/o experimentos en terreno, las que en algunos casos tomaron hasta 5 semanas, se trabajó en el análisis de los datos obtenidos a partir de las experiencias. Para ello se utilizaron las salas de enlace de las escuelas donde cada grupo de alumnos, guiados por monitores y profesores, ingresaron en ordenadores los datos obtenidos a partir de sus experiencias, dando cuenta de la transversalidad pedagógica que permite este tipo de actividades. Posteriormente se realizaron talleres donde cada

grupo de trabajo expuso sus resultados, y en conjunto con el resto de sus compañeros, profesores y monitores, estos fueron discutidos con el fin de obtener conclusiones generales a partir de cada uno de ellos.

2.4. Análisis estadístico de las evaluaciones

Los resultados de las evaluaciones fueron analizados cuantitativa y cualitativamente. Para el primero se utilizó el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), mientras que para el análisis cualitativo se trabajó con el programa Atlas-ti.

Utilizando estadística descriptiva t-student (muestras dependientes) se determinó si hubo o no diferencias significativas entre los resultados de los alumnos antes y después de los talleres a un nivel de significancia $<0,05$. Para una mejor descripción, las respuestas a preguntas con alternativas (cerradas) les fueron asignados valores numéricos, para llevarlos a frecuencias relativas. Los resultados de las evaluaciones actitudinales a partir de la escala Likert fueron llevados a un índice cuyos valores fluctuaron entre 0 y 1, donde un valor próximo a 0 representó una actitud negativa o “disconforme” y el valor 1 o cercano a 1 una actitud positiva o “muy conforme”. Además se realizó un t-student (muestras independientes) para comparar actitudes entre alumnos de distintos talleres.

Para el análisis de las respuestas obtenidas a partir de preguntas abiertas, así como de las opiniones de los alumnos a partir de la entrevista grupal, se generaron códigos de respuestas, los cuales fueron ordenados utilizando el programa Atlas-ti. Las respuestas fueron agrupadas de acuerdo a distintos criterios (satisfacciones, sugerencias, niveles de conocimientos, actitudes pro ambientales), luego se llevaron a frecuencias relativas con el fin de poder realizar un análisis cuantitativo de las mismas.

3 RESULTADOS

3.1. Actividades realizadas por y con los alumnos

Los alumnos dieron origen a catorce trabajos de investigación. Entre las principales temáticas de investigación se encontraron trabajos relacionados con el estudio de la biodiversidad local, selección de hábitats, especies invasoras, e impactos humanos en los ecosistemas.

3.2. Motivaciones y Expectativas de los alumnos

Los alumnos que se inscribieron voluntariamente en los talleres lo hicieron principalmente interesados por la naturaleza y motivados por aprender nuevas cosas. En relación a los intereses por la naturaleza algunas de sus respuestas fueron: "quiero comprender la naturaleza; quiero saber de naturaleza; me gusta la ciencia y la naturaleza; es interesante cuidar la naturaleza; para aprender de las especies". Mientras que las respuestas en torno a sus intereses por aprender fueron: "quiero aprender mucho; quiero investigar y aprender más; para aprender y conocer nuevas cosas; para conocer lo que no sé; para aprender más y subir notas". Para el 97% de los escolares que participaron activamente se cumplieron las expectativas de pasarlo bien durante el trabajo.

3.3. Evaluaciones de los alumnos respecto a su propia experiencia

Finalizados los talleres los alumnos evaluaron bien la experiencia. El 71,8% (N = 39) de los alumnos cree que haber aprendido ciencia le servirá mucho en su vida. Un 50% de los escolares señaló haberle gustado del proyecto el hecho de salir a terreno, seguido por un 36% que destacó particularmente su satisfacción por las actividades específicas de investigación llevadas a cabo por ellos, "ver los porcentajes de plantas; hacer experimentos; investigar las plantas invasoras", seguido por otros aspectos como "aprender" y "trabajar en grupo".

Al preguntarles a los alumnos ¿Qué es lo más importante que han aprendido?, el 79% citó resultados de su propia experiencia científica realizada. Los altos valores obtenidos a partir de las afirmaciones de la encuesta Likert: “La metodología de trabajo y educación ha facilitado mi aprendizaje” y “Gracias al trabajo en terreno he aprendido fácilmente”, confirman que la estrategia de educación llevada a cabo fue bien evaluada por los propios escolares. Lo anterior fue validado tanto por alumnos inscritos voluntariamente, como por aquellos asignados por su propio establecimiento escolar ($t = 1,101$; $gl = 51$; $p = 0,239$; y $t = -0,539$; $gl = 51$; $p = 0,592$ respectivamente).

A raíz de otras afirmaciones aplicadas en la encuesta Likert, los alumnos manifestaron su intención de querer continuar aprendiendo más en relación a los temas trabajados. Los escolares también afirmaron que el método utilizado les facilitó la adquisición de nuevos conocimientos y que más escolares debiesen realizar este tipo de experiencias.

En el análisis de la entrevista grupal los alumnos dicen aprender, en términos generales, lo que hasta entonces se les había enseñado. Fue posible conocer que un aspecto importante para ello radicó en el hecho que el proyecto contempló actividades prácticas en terreno, lo cual para algunos alumnos fue muy importante, ya que permitió reforzar lo que se había conversado en el aula.

3.4. Aprendizajes de los alumnos a partir de los talleres de ecología

Los resultados obtenidos a partir de preguntas específicas, formuladas a los alumnos antes y después de cada taller indicaron que efectivamente la estrategia de realizar experiencias prácticas de investigación ecológica produjo mejoras en sus conocimientos y por tanto aprendizajes de los temas generales abordados. Cabe señalar que al momento de las evaluaciones las respuestas dadas a los conceptos fueron evaluadas como: “Buenas”, cuando los

alumnos dieron a entender que poseían una idea clara respecto a lo que se les preguntó, sin que necesariamente su definición se ajustase totalmente a una bibliográfica y como “Insuficientes”, aquellas respuestas que denotaron una aproximación al concepto, pero sin embargo, la respuesta por sí sola no permitía conocer si el alumno realmente lo comprendió.

3.5. Habilidades y aptitudes de los alumnos

A partir de actividades exploratorias y de observación realizadas en terreno, los escolares se interesaron por conocer e investigar diversos temas relacionados con ecología. Plantearon sus preguntas a partir de sus propias observaciones e intereses por conocer aquello que llamó su atención, no obstante, presentaron dificultades para formular una pregunta de carácter científico. Con la ayuda de monitores y el trabajo realizado en talleres de discusión, los alumnos pudieron mejorar, paulatinamente, el planteamiento de sus preguntas, entendiendo el valor de ello para comenzar a estudiar lo que realmente les llamó la atención.

Los alumnos fueron capaces de proponer metodologías de trabajo para resolver sus preguntas, así como plantear y sugerir también los materiales que necesitarían para su investigación. En algunos casos las propuestas planteadas por los alumnos tuvieron que sufrir algunas modificaciones para que realmente pudiesen responder su pregunta. Estas modificaciones, realizadas en algunos casos una vez hecho un primer intento empírico, fueron acordadas en conjunto con los alumnos explicándoles y enseñando las razones que originan dichos cambios.

Durante el proceso que llevó el trabajo en terreno, los alumnos demostraron tener habilidades y aptitudes para desarrollar en la práctica experiencias científicas en el ámbito de la Ecología. Mostraron interés y responsabilidad por cada una de sus

investigaciones, así como respeto por el trabajo de los demás. Hubo alumnos que trabajaron algunos fines de semana involucrando incluso a miembros de su familia.

Los escolares obtuvieron resultados que les permitieron responder a sus preguntas, y señalaron sentirse conformes. Habilidades y aptitudes también fueron puestas a prueba al momento de procesar la información obtenida, demostrando en esta etapa, en gran medida, entender lo que habían realizado. A su vez, la experiencia vivida y los resultados obtenidos a partir de la misma permitió en los alumnos reestructurar sus conocimientos previos, pudiendo describir y entender lo que ocurre, o podría ocurrir, en los ecosistemas estudiados, utilizando un punto de vista bastante sistémico, o más bien eco-sistémico en sus conclusiones.

3.6. Actitudes pro ambientales de escolares a partir de la experiencia de los CE

En los resultados de la pregunta “¿Qué es para ti la naturaleza?”, obtenidos previos al taller (N = 66), un 49% de los alumnos fue capaz de dar una respuesta, cuya definición se aproximó a la definición conceptual de naturaleza: “Espacio físico en el que se encuentran elementos no creados por el humano tales como plantas, animales, rocas, viento, etc.”, siendo esto evaluado como una respuesta “buena”, mientras que un 29% describió naturaleza utilizando un punto de vista más emocional: “lugar hermoso para cuidarlo, lo más bello de la vida, lugar tranquilo y limpio, etc.”. En cambio, una vez finalizados los CE (N = 39) el porcentaje de respuestas “buenas” disminuyó a un 33%, aumentando a un 55% la cantidad de alumnos que otorgaron respuestas con carácter “emocional”. Los resultados indican que con el tiempo, el nivel conceptual de los alumnos cambió hacia uno donde es posible entrever puntos de vistas y valores que denotan un cambio de actitud positivo, desde el punto de vista afectivo y emocional respecto a la manera en que los escolares perciben su naturaleza.

Prácticamente el 100% de los alumnos señaló antes y después de su participación en los talleres que la naturaleza es algo que les gusta ($t = -0,657$; $gl = 103$; $p = 0,513$) y que además la cuidan ($t = -0,734$; $gl = 103$; $p = 0,464$), entendiendo por cuidado de la naturaleza aquellas conductas antrópicas que no deterioran intencionalmente el medio natural. Al considerar que del universo de alumnos que participaron, prácticamente el 50% fueron alumnos inscritos de forma voluntaria y el resto asignados por su establecimiento escolar, los resultados permiten afirmar que niños(as) que cursan la enseñanza básica presentan un alto grado de actitudes afectivas y positivas hacia el medio ambiente natural. Para los alumnos cuidar el medio ambiente es importante. Señalan que ello beneficia a los ecosistemas naturales y en consecuencia a los humanos. Sus respuestas antes y después de los talleres denotan cómo ellos ven y entienden por qué las personas debemos cuidar el medio natural. Los beneficios que la naturaleza nos brinda como especie es sin duda una razón que les es importante.

La metodología contribuyó a fortalecer en los alumnos sus lazos afectivos hacia la naturaleza de su localidad. A través de los resultados obtenidos en la encuesta Likert ellos indicaron que el proyecto les favoreció para "querer" aún más la naturaleza de su comuna (valor promedio del índice 0,85; $N = 53$). Además, manifestaron que la naturaleza "les gusta más que antes" (Valor promedio del índice 0,90; $N = 52$). Para ambas afirmaciones no se encontraron diferencias significativas entre alumnos voluntarios y asignados por su escuela para participar en los talleres ($t = -0,242$; $gl = 51$; $p = 0,810$ y; $t = 0,234$; $gl = 50$; $p = 0,816$ respectivamente). Los escolares dan cuenta que parte de los conocimientos adquiridos durante los talleres contribuirían, en caso de ser aplicados, a proteger la biodiversidad local.

Al ser consultados antes ($N = 42$) y después ($N = 27$) de los talleres ¿Qué harían en el hipotético caso que les regalasen una especie tropical que no pueden conservar?, se encontraron diferencias significativas entre las respuestas ($t = -2,248$; $gl = 67$; $p = 0,028$). Estas diferencias se debieron

a que una vez finalizado los talleres, un menor número de alumnos estaría dispuesto a liberar una especie exótica en el ambiente natural, incluso algunos de ellos optarían por eliminarla, entendiendo que estas actitudes aparentemente destructivas se condicen finalmente con una actitud para proteger a las especies nativas del ecosistema.

Frente a la pregunta ¿Crees que la ciencia puede ayudar a conocer y a cuidar el medio ambiente?, prácticamente el 100% de los estudiantes respondió que sí, tanto antes como después de su participación ($t = 0,291$, $gl = 75$; $p = 0,772$). Si bien en el presente trabajo no es posible demostrar por qué alumnos afirman que la ciencia ayuda a cuidar el medio ambiente, sí es posible señalar, que a través de la ciencia y en particular de la Ecología efectivamente los escolares pueden conocer su medio ambiente e integrar en su investigación, de acuerdo a sus propios intereses y conocimientos previos, algunos problemas ambientales que en él ocurren.

4 DISCUSIÓN

Consistente con la hipótesis planteada, la Ecología puede ser llevada a cabo con y por escolares y permite integrar diversos aspectos teóricos y recomendaciones que figuran en la literatura para llevar a cabo un proceso de enseñanza y aprendizaje científico con propósito de EA. La presente investigación da cuenta de una propuesta concreta respecto a cómo realizarlo. Esta disciplina científica, que ha sido ampliamente utilizada en EA, puede ser llevada a cabo de manera prácticamente íntegra por escolares. Este estudio concluye que escolares, cuya edad promedio fue de 10 años, pueden llevar a cabo investigaciones científicas puntuales a partir de sus propios intereses de investigación, abarcando incluso temas ligados a impactos ambientales locales que no les fueron asignados por los educadores. La EA a través de la ecología permite considerar algo previo e importante para cualquier aprendiz, como es el hecho de aprender e investigar algo de interés

propio, en este caso, algo que llame su atención en su entorno natural. Ello concibe enseñanzas y aprendizajes válidos para los escolares en relación a la ciencia y el entorno natural, logrando además fortalecer actitudes pro ambientales que en ellos ya se encuentran presentes.

4.1. Motivaciones y expectativas de los alumnos

La metodología llevada a cabo con los alumnos cumplió sus expectativas. Programas de educación donde han abordado directamente diversas temáticas ambientales como reciclaje, reforestación y cuidado de animales, a través de actividades en terreno, han logrado captar el interés de los alumnos, y con ello, al igual que en la presente investigación, su motivación por los temas trabajados. Ello ha permitido alcanzar buenos resultados en cuanto a conocimientos y actitudes en dichos temas (Lindemann-Matthies, 2005). A esto, se debe agregar el hecho de crear buenos ambientes de trabajo, fortaleciendo el respeto entre pares y evitando penalizar los errores, puesto que en este tipo de experiencias suelen ocurrir y por tanto se deben utilizar como elementos que crean una buena oportunidad para lograr caminos alternativos de aprendizaje, y a su vez para dar un buen ejemplo de tolerancia, lo cual resulta eficaz para un buen clima de formación y motivación. En el camino para alcanzar los objetivos que se plantean los educadores ambientales, las actividades en terreno son claves, ya que ofrecen una gama de posibilidades a las que se debe estar predispuesto a atender y utilizar a favor de los intereses de los aprendices y por supuesto para los objetivos de un programa.

4.2. Habilidades y aptitudes desarrolladas por los alumnos

La metodología de trabajo desarrollada permitió que los alumnos hicieran uso de sus habilidades, aptitudes y experiencias previas para resolver problemas y llevar a cabo sus investigaciones. Si bien es cierto que cuando los estudiantes trabajan en forma colaborativa resulta más fácil la resolución de problemas (Venville, 2004), esto es

algo que no necesariamente siempre ocurre. Durante las semanas que fueron destinadas al proceso de observación y exploración en terreno, los alumnos pudieron acordar y definir muchas preguntas, sin embargo pocas, o quizás ninguna, de manera íntegra para dar inicio, por sí misma, a una investigación. Ello, más allá de un problema de trabajo en grupo, pone en manifiesto una dificultad que en parte, tiene su origen en la propia manera en que se lleva a cabo la educación en las escuelas, ya que a menudo los maestros sólo dan a los niños preguntas que responder, pero rara vez se les pide que generen una pregunta para investigar (Allmond y Makar, 2010). No cabe duda que “las preguntas” constituyen un contenido dentro de la educación, y en particular en la educación científica, que demanda tiempo y atención, pero a su vez, es un esfuerzo que pudiese tener importantes beneficios para un proceso educativo.

El desempeño realizado por los escolares al ir resolviendo la mayoría de los problemas que plantea llevar a cabo una investigación ecológica les permitió desarrollar y fortalecer habilidades vinculadas con la observación y la curiosidad. También pudieron realizar su trabajo de investigación llevando a cabo experiencias con sentido para ellos. Durante las investigaciones, los alumnos fueron capaces de recoger información gracias a sus propuestas de trabajo, analizarla e interpretarla, planteando sus puntos de vista basados en los resultados obtenidos. Además, fortalecieron habilidades de la comunicación, como llegar a acuerdos, planificar y divulgar sus experiencias. La estrategia metodológica llevada a cabo en la presente investigación logró desarrollar aptitudes vinculadas a los procedimientos propios de una investigación, lo cual representa un aspecto relevante en la enseñanza de las ciencias (Acevedo, 2004).

4.3. Proceso cognitivo vinculado al desarrollo de investigaciones ecológicas

A partir de la ecología como estrategia educativa, se llevó a cabo un proceso de educación acción que logró que los alumnos

aprendieran a realizar una investigación y mejorasen, a partir de esta(s), su(s) conocimiento(s) en torno a su medio ambiente natural y a cómo llevar a cabo una investigación ecológica. El proceso que conlleva una investigación permitió que los escolares desarrollasen continuamente acciones que pusieran en marcha sus pensamientos y conocimientos (observar, formular preguntas, integrar conocimientos previos, aplicar métodos de trabajo, obtener resultados y analizarlos para poder concluir en base a ellos). En su quehacer, el proyecto dio pie para llevar a la práctica una metodología de educación, acción basada en la resolución de problemas, donde el nivel de profundización cognitivo respecto a los temas trabajados ocurrió más bien de manera informal y en especial gracias a la propia experiencia basada en la investigación y en el aprendizaje de los temas.

Si bien la mayoría de los estudiantes mejoraron sus conocimientos, hubo alumnos, que de acuerdo a las evaluaciones, no mejoraron su aprendizaje conceptual. Ellos manifestaron no entender todo lo que se hacía, ni estar completamente de acuerdo en cómo se hacía. Linfemann-Matthies (2005) explica que algunos estudiantes presentan afinidades específicas por diferentes técnicas de enseñanza. Los escolares en general reciben bien la educación en terreno, pero también demandan alternancia, lo cual sin duda incluye métodos de educación que les resultan más familiares, como clases "de pizarrón" o bien contando con material de estudio. Sin embargo, el estudio de Linfemann-Matthies (2005) confirma en gran medida los buenos resultados generales obtenidos, puesto que niños(as), de edades semejantes a los alumnos que aquí participaron, durante medio día de actividades de educación no formal en terreno, aprendieron más que aquellos alumnos que recibieron dos horas de clases teóricas respecto a los mismos tópicos. Similarmente, otra experiencia llevada a cabo con escolares para estudiar la biodiversidad de plantas locales resultó ser más efectiva, en cuanto a aprendizaje, en aquellos alumnos que tuvieron clases formales

combinadas con actividades de terreno, que en alumnos que sólo tuvieron clases teóricas (Scherf, 1985 en Linfemann-Matthies, 2005). Importante es destacar que en este último ejemplo, los alumnos que tuvieron clases en terreno desarrollaron además actitudes de conservación.

Se debe tener en cuenta que en un proceso de educación son múltiples los factores que influyen en el aprendizaje, y por tanto su éxito muchas veces no depende sólo de la metodología utilizada (Venville, 2004). Un factor que naturalmente afectó el aprendizaje de los estudiantes fue la inasistencia parcial de muchos alumnos debido a razones socioeconómicas de sus familias. Debido a que los talleres tuvieron un carácter voluntario y sin seguimiento de asistencia, muchos de ellos(as) debieron, durante el horario de los talleres, con responsabilidades ligadas a quehaceres domésticos (cuidado de hermanos menores, ayuda en el trabajo de los padres). El factor social constituye una variable que sin duda debe ser considerada al momento de diseñar programas educativos, en especial en aquellos donde la asistencia no es obligada.

La experiencia llevada a cabo logró captar el interés de los alumnos e incentiva al aprendiz, a su propia escala, a desarrollar un proceso cognitivo de su entorno natural basado en las experiencias científicas y en la interacción que se da con los demás (alumnos y monitores) de manera informal. A la luz de los resultados generales, la estrategia metodológica llevada a cabo constituye una alternativa de educación que estimula y favorece gradualmente el proceso de aprendizaje.

4.4. Actitudes pro ambientales de los alumnos

Una vez finalizados los talleres los alumnos señalaron “querer” más la naturaleza y estar más interesados por ella que antes. Bamberg y Mösera, (2007) señalan que las actitudes pro ambientales

expresadas por personas se condicen entre un 38% y un 49% con el comportamiento pro ambiental que finalmente se lleva a cabo. De acuerdo a esto, las actitudes pro ambientales señaladas por los alumnos constituyen un buen referente evaluador del potencial que tiene este tipo de iniciativas para la EA de los escolares.

Para los alumnos, la naturaleza representó un espacio donde coexiste la biodiversidad con sus emociones. No obstante, una vez finalizados los talleres, aquellos aspectos más ligados a las emociones o sentimientos de los alumnos en relación a la naturaleza se hicieron más presentes. Esto podría significar que las actividades realizadas y las experiencias de los alumnos en su entorno natural efectivamente tuvieron un impacto más emocional que uno simplemente conceptual. De acuerdo a Lindemann-Matthies (2005), programas educacionales que permiten vincular a los estudiantes con la biodiversidad local generan en los alumnos interés y sentimientos afectivos por organismos locales, lo cual puede representar una pequeña, pero significativa contribución a su conservación.

Cuidar el medio ambiente representó algo importante para los alumnos. De acuerdo a ellos esto beneficia a los ecosistemas naturales y en consecuencia a las personas. Lo anterior da cuenta de que niños(as), en edad escolar, presentan al menos en su discurso un componente social afectivo e ideológico con respecto al medio ambiente natural, y reconocen lo vital que este resulta para todas las formas de vida. Según Lindemann-Matthies (2005), actitudes pro ambientales, como el cuidado o respeto por los organismos, así como por los ecosistemas donde fueron llevadas a cabo las investigaciones también han sido observadas en niños(as) de primaria (entre 8 y 10 años), quienes han sido descritos como un grupo etario particularmente interesado en los organismos vivos. Es decir niños(as) que se encuentran en una etapa de su vida denominada "segunda infancia" (entre 8 y 13 años) presentan intereses por explorar, investigar y conocer nuevas cosas en la naturaleza, además, son sensibles y conscientes respecto

a sus actos en el medio natural. Lo anterior indica que niños(as) en edad escolar se encuentran en un momento clave de su vida para poder formar y fortalecer en ellos intereses, afectos y emociones relacionadas con los seres vivos y la naturaleza, mediante actividades educativas que les permitan desarrollar su conocimiento en base al entorno natural y a las múltiples relaciones que en él ocurren.

El presente trabajo constituye una experiencia educativa que va más allá de lo que pudiese ser, de acuerdo a García (2004), sólo llevar a cabo actividades de comprensión del medio. Aptitudes y conductas pro ambientales adquiridas y fortalecidas por los escolares de los talleres así lo demuestran. La oportunidad que ofrecieron los talleres para que los alumnos investigaran lo que a ellos les llamó la atención de su entorno natural, demostró que hay escolares que se interesan por conocer temas relacionados con impactos humanos generados en los ecosistemas.

Referencias Bibliográficas

- **Acevedo, J. (2004).** Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1), pp. 3-16.
- **Allmond, S. y Makar, K. (2010).** Developing primary student's ability to pose questions in statistical investigations. In C. Reading (Ed.), *Data and context in statistics education: towards an evidence-based society*. Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS8, July, 2010), Ljubljana, Slovenia. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- **Ballantyne, R. y Packer, J. (1996).** Teaching and learning in environmental education: developing environmental conceptions. *Journal of Environmental Education*, 27 (2), pp. 25-32.

-
- **Bamberg, S. y Mösera, G. (2007).** Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: a new meta-analysis of psychosocial determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27, pp. 14-25.
 - **Dianno, C. y Hilton, S. (2005).** High school students' knowledge, attitudes, and levels of enjoyment of an environmental education unit on non-native plants. *Reports & Research*. 37 (1), pp. 13-25.
 - **Farmer, J., Knapp, D. y Benton, Gm. (2007).** An elementary school environmental education field trip: long-term effects on ecological and environmental knowledge and attitude development. *The Journal of Environmental Education*, 38 (3), pp. 33-42.
 - **García, Je. (2002).** Los problemas de la educación ambiental: ¿es posible una educación ambiental integradora? *Investigación en la Escuela*, 46.
 - **García, Je. (2004).** Educación ambiental, constructivismo y complejidad. Una propuesta integradora. Serie Fundamentos, Colección, Investigación y Enseñanza Díada, Sevilla. ISBN: 8487118097.
 - **Kang, Nh. (2007).** Elementary teachers' epistemological and ontological understanding of teaching for conceptual learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (9), pp. 1292-1317.
 - **Lindemann-Matthies, P. (2005).** 'Loveable' mammals and 'lifeless' plants: how children's interest in common local organisms can be enhanced through observation of nature. *International Journal of Science Education*, 27 (6), pp. 655-677.
 - **Mayer, M. (1998).** Educación ambiental: de la acción a la investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), pp. 217-231.
 - **Meinardi, E., González, L., Revel, A. y Plaza, M. (2010).** Educar en ciencias. Paidós (1º edición), Buenos Aires. Argentina, pp. 278.
 - **Meyers, R. (2006).** Environmental learning: reflections on practice, research, and theory *Environmental Education Research*, 12 (3), pp. 459-470.

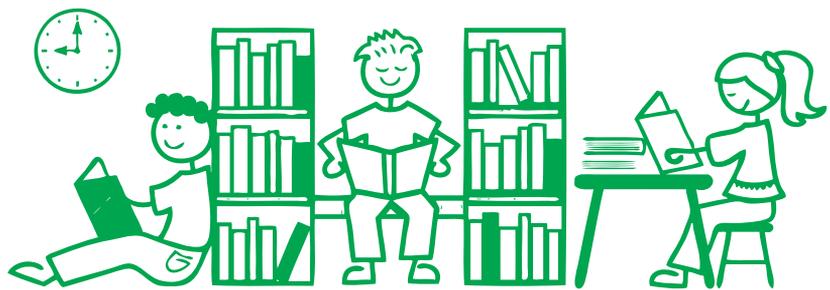
-
- **Novo, M. (2007).** El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa. Pearson (2º edición), Madrid. España, pp. 431.
 - **Richardson, V. (2003).** Constructivist pedagogy. Teachers College Record, 105 (9), pp. 1623-1640.
 - **Venville, G. (2004).** Young children learning about living things: a case study of conceptual change from ontological and social perspectives. Journal of Research in Science Teaching, 41 (5), pp. 449-480.

SOBRE EL AUTOR

Nelson Vásquez Farreaut

Biólogo Marino titulado en la Universidad Católica del Norte en el año 2003. Desde los inicios de mi carrera profesional he participado en proyectos de investigación asociados a conductas de invertebrados marinos y contaminación con desechos sólidos en las playas. En forma paralela he realizado proyectos de educación para contribuir al conocimiento ambiental y la conservación del medio ambiente marino (www.acuariosinteractivos.cl; www.cientificosdelabasura.cl). En el año 2007 comencé a desarrollar el programa EXPLORA “Científicos de la Basura en las Playas” del cual en la actualidad contribuyo como asesor externo. También he llevado a cabo diversos programas y talleres de ecología para escolares de la IV Región vinculando siempre la enseñanza de la ciencia con la educación ambiental.

El año 2010 obtuve el diplomado en estudios avanzados (DEA) en Educación Ambiental de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), España, ingresando ese mismo año al programa de Doctorado en Educación Ambiental de la UAM. Mi interés de investigación-acción es la enseñanza y didáctica de las ciencias como instrumento teórico y práctico para la Educación Ambiental. En la actualidad coordino el programa de difusión y transferencia de las ciencias del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB).



Investigando y Evaluando Problemas y Acciones Ambientales Una Metodología para la Educación Ambiental

Trudi L. Volk
Harold R. Fungford

Comentarios Introdutorios

Históricamente, la educación es la responsable de impartir conocimientos importantes y destrezas. Siendo así, las escuelas son las responsables de enseñar a sus estudiantes a aprender a leer y a escribir. Las escuelas son también responsables de enseñar a sus estudiantes conceptos importantes acerca del mundo en el cual viven. Además se supone que las escuelas han de enseñar a sus estudiantes cómo ser ciudadanos productivos, cómo relacionarse bien con otros seres humanos y qué espera de ellos la sociedad.

Algunas conductas que enseñamos están claramente definidas y son fácilmente medibles: saber deletrear palabras y recordar hechos importantes. Otras conductas, tales como, ser capaces de obtener un empleo o desarrollar habilidades sociales son más complejas. También creemos que la acción de responsabilidad ciudadana con respecto a la comunidad y al ambiente es un componente esencial de la educación para todos nosotros. Este documento describirá una metodología que es efectiva para promover una conducta ciudadana responsable respecto del ambiente.

Si los alumnos han de llegar a ser ciudadanos responsables que entienden y actúan efectivamente en temas ambientales, ellos deberían primero entender, al menos nominalmente, los

principios científicos involucrados en estos temas. También deben entender las implicancias culturales, económicas, políticas y sociales de temas específicos y las posturas, creencias y valores de la gente involucrada en ellos. Ellos deberían ser capaces de investigar los temas dentro de su comunidad para tomar las decisiones apropiadas en lo que concierne a la solución de problemas específicos. Finalmente, si ellos han de jugar un rol positivo en la resolución constructiva del tema, ellos deben ser capaces de desarrollar planes de acción adecuados, y al mismo tiempo, poder comunicarse y trabajar con personas que tienen valores y posturas diferentes a las de ellos mismos.

La metodología descrita en este capítulo está basada en estos supuestos y fue diseñada para ayudar en el desarrollo de una ciudadanía responsable en una dimensión ambiental. Nos gustaría hacer notar que esta metodología podría ser usada no sólo con temas ambientales, sino también con una variedad de tópicos importantes en las comunidades estudiantiles y otras. Aquí, sin embargo, el foco está puesto en los temas ambientales.

Metas de la Educación Ambiental

El enfoque de la Educación Ambiental que describiremos se entiende mejor en términos de metas desarrolladas por Hungerford, Peyton y Wilke (1980) que están de acuerdo con un consenso internacional amplio sobre los objetivos para la Educación Ambiental. Estas metas fueron desarrolladas bajo el alero de un objetivo amplio y superior.

La Meta Final

El objetivo último de la Educación Ambiental es lograr un ciudadano bien informado y calificado respecto del tema ambiental, también ciudadanos dedicados y con la voluntad de

trabajar individual y colectivamente para alcanzar y/o mantener un equilibrio dinámico entre la calidad de vida y la calidad del ambiente (Hungerford, Peyton & Milke, 1980, página 43).

En lo que respecta a este objetivo final para la educación ambiental existen cuatro niveles de metas, los cuales fueron desarrollados para conducir al estudiante al objetivo final. Los niveles de estas metas son:

Conocimiento Fundacional

La instrucción a este nivel busca entregar a los estudiantes el conocimiento ecológico suficiente para permitir que ellos puedan tomar decisiones ecológicamente apropiadas respecto de temas ambientales.

Conciencia Temática

Este nivel de instrucción busca guiar el desarrollo de una conciencia temática para entender cómo las acciones individuales y colectivas pueden influenciar en la relación entre calidad de vida y calidad del ambiente y también pretende dar a entender cómo estas acciones llegan a ser temas ambientales que pueden ser resueltos a través de la investigación, la evaluación, la clarificación de valores, la toma de decisiones y, finalmente, la acción ciudadana.

Investigación y Evaluación Temática

La educación en este nivel garantiza el desarrollo del conocimiento y las habilidades necesarias para permitir al estudiante investigar temas ambientales y evaluar soluciones alternativas para resolver estos temas. De la misma manera, se aclaran los valores con respecto a los temas y a las soluciones alternativas.

Acción Ciudadana

La educación a este nivel busca guiar el desarrollo de las habilidades necesarias para que los estudiantes puedan tomar acciones ambientales positivas con el propósito de lograr y/o mantener un equilibrio dinámico entre la calidad de vida y la calidad del ambiente. (Hungerford, Peyton & Wilke, 1980, páginas 43 - 44).

La Metodología

Las metas arriba mencionadas son consistentes con los objetivos educacionales respaldados por la conferencia sobre educación ambiental internacional dada en Conferencia de las Naciones Unidas, Tbilise a fines de los 70, a pesar de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sustentable de 2012, y además operacionalizan los principios educacionales y las metas de esas asambleas. Para abordar estos objetivos, recomendamos un enfoque que ayude a los estudiantes a entender los aspectos sociales y ambientales de los temas de este tipo y a desarrollar habilidades en la solución de problemas y en la toma de decisiones para poder participar en la resolución de temas ambientales. Llamamos a este enfoque Investigando y Evaluando Problemas y Acciones Ambientales , o IEEIA. Esta metodología incluye tanto el desarrollo de habilidades como la aplicación de éstas. Utiliza un formato de “definir - practicar - aplicar”. Las habilidades se les entregan a los alumnos a través de la instrucción directa y son practicadas por ellos. Previamente, los alumnos aplican esas habilidades al investigar un problema que les interese. Se les incentiva también a explorar y recomendar acciones que ellos podrían tomar para solucionar el problema.

El cambio que se da en la investigación del problema y en las acciones tomadas y que se traducen en situaciones nuevas

y únicas es esperado y observado. Esta habilidad de transferir conocimiento y habilidades es una parte muy importante del aprendizaje y es crucial para una participación ciudadana responsable. Los temas ambientales se diferencian unos de otros de acuerdo a la locación. También cambian con el tiempo. Los problemas que los estudiantes (y ciudadanos en general) enfrentan hoy requerirán de soluciones que son únicas para cada problema y lugar. Los problemas que ellos enfrenten en el futuro probablemente requerirán de soluciones diferentes. De esta manera, este enfoque intenta desarrollar individuos que puedan aplicar el conocimiento y las habilidades en situaciones nuevas. A continuación, verán una descripción breve de la secuencia que se da dentro de un enfoque IEEIA.

El Desarrollo de la Habilidad

En la primera fase de este enfoque, los estudiantes aprenden cómo diferenciar entre problemas ambientales y temas ambientales. Un problema es una situación en la cual algo valioso está en riesgo. Un tema nace cuando dos o más partes, llamadas actores, no están de acuerdo en la solución de un problema. En un tema ambiental parte del ambiente está en riesgo, la que puede incluir trabajos, hogares, salud, recursos culturales o de recreación, u otras cosas de valor. Por lo tanto, los temas ambientales surgen cuando dos o más individuos o grupos tienen creencias y valores diferentes y en conflicto con respecto al tema. La solución del problema tendrá tanto consecuencias ambientales como socio-económicas.

Los estudiantes aprenden cómo identificar un tema y cómo analizarlo estableciendo el tema, identificando a los actores, sus posturas, creencias y valores. Esta práctica exige a los alumnos confrontarse con las diferentes aristas de un tema y a examinar las demandas y creencias de los diversos interesados en el tema.

Los alumnos infieren, entonces, los valores subyacentes de las posturas dentro del tema. Para practicar estas habilidades, los estudiantes leen y analizan artículos relacionados con temas ambientales en cursos a través de internet, diarios y revistas. Además DVD 's y otros medios de comunicación que presentan temas ambientales pueden ser vistos y analizados. Si el tema es de importancia e interés local, diferentes interesados pueden ser invitados a la sala de clases para compartir sus puntos de vistas con los estudiantes.

Los estudiantes también se hacen expertos en las habilidades de investigación de modo que ellos también pueden conducir sus propias investigaciones sobre los temas que son de su interés y de sus comunidades. Estas habilidades incluyen formular las preguntas de investigación (identificar variables, especificar relaciones entre variables, identificar la población adecuada, usar las técnicas de muestreo representativas) formulando encuestas, cuestionarios y opiniones y además recoger, tabular e interpretar información. Los estudiantes practican estas habilidades en grupos e individualmente.

Aplicación de la Habilidad

La próxima fase del enfoque IEEIA es la fase de la aplicación de la habilidad e involucra la fase de investigación primaria del tema. El propósito de esta investigación es permitir al estudiante reunir la cantidad de información suficiente acerca de un tema ambiental específico para hacer una recomendación basada en la evidencia para su resolución y diseñar un plan para una conducta ciudadana responsable respecto del tema. En esta fase tan importante, los estudiantes aplicarán las habilidades de investigación que ellos han aprendido. Los estudiantes determinan un tema ambiental en el cual ellos están interesados y llevan a cabo una búsqueda de información de material

relevante. Sus búsquedas incluirán ahondar en aspectos históricos y ecológicos del tema, en la medida que sus aspectos culturales, económicos, políticos y sociales sean relevantes. En su búsqueda también queremos que los estudiantes hagan uso de todas las fuentes de información secundaria a las cuales ellos podrían tener acceso con el propósito de entender el fondo del tema seleccionado. Los estudiantes deben también decidir cuáles son sus propias posturas en relación al tema, a las bases de la información científica disponible y a sus propios valores.

Luego los estudiantes formularán las preguntas de investigación que guiarán sus investigaciones. Estas preguntas de investigación incluyen importantes variables relacionadas con un tema específico, con la población y/o área que será el campo de investigación del tema. Las variables más comúnmente identificadas incluyen datos demográficos (tales como edad, género y nivel educacional) conocimiento acerca del tema y/o soluciones alternativas, actitudes hacia éste o posturas respecto del tema y/o soluciones alternativas, acciones tomadas en relación al tema y la intención de actuar sobre él.

Las preguntas de la investigación guiarán la investigación y conducirán a las recomendaciones adecuadas sobre el tema y sus soluciones alternativas. Normalmente, surgen entre tres y cinco preguntas de investigación, pero pueden haber más dependiendo del alcance de ésta. Los estudiantes deciden sobre la muestra y un método apropiado de muestreo y desarrollan un instrumento que reúna los datos que necesitarán para responder las preguntas de su investigación. Ellos pueden recoger datos a través de la observación directa de situaciones concretas o conductas, también al hacer preguntas reales concernientes a comportamiento o demografía, o al sondear opiniones en relación a la investigación y finalmente a través del conocimiento. A menudo, una combinación de estos enfoques es usada.

El foco de la recogida de datos es la comunidad, ya que los estudiantes investigan temas de interés personal y local. Después de que sus datos son recogidos, los alumnos tabulan e interpretan sus hallazgos. Esto supone la construcción de tablas de datos y gráficos para entender y reportar sus datos. Además incluye llegar a conclusiones y hacer inferencias y recomendaciones basadas en sus datos.

Acción Ciudadana

La última etapa, acción ciudadana, incluye la formulación de un plan de acción sobre la base de la investigación primaria y los resultados de la encuesta. Los estudiantes son guiados para considerar las acciones que ellos puedan tomar como individuales así como también acciones grupales. Estas acciones son aquellas que son accesibles a todos los ciudadanos y generalmente caen en cinco tipos de acciones: persuasión, acción del consumidor, acción política, acción legal y la eco-gestión.

Los estudiantes identifican el tipo de acción a tomar y deciden cuál es el nivel de acción - local, regional, o nacional - más apropiado para su tema. Ellos formulan planes de acción específicos que reflejan el tipo y el nivel de acción sobre el cual ya han decidido. Se les solicita también a los estudiantes que evalúen sus planes de acción considerando las consecuencias legales, sociales, económicas, políticas y ecológicas de éstos. También se les pide que reflejen la efectividad potencial del plan de acción y que sugieran formas de aumentar ese potencial.

Nos gustaría destacar que a los estudiantes se les anima, pero no se les exige, llevar a cabo sus planes de acción. Así como nosotros esperaríamos que los estudiantes quisieran participar como ciudadanos lo que sería la resolución del tema en

virtud de la información que ellos han logrado de sus propias investigaciones al respecto, también creemos firmemente que es injusto y falta de ética exigir que los alumnos tomen una acción ciudadana. En la sala de clases, podemos y deberíamos, ciertamente, requerir que los estudiantes demuestren la habilidad de formular y evaluar planes de acción. Deberíamos también incentivarlos y ayudarlos a realizar estos planes. Pero en el análisis final, la responsabilidad de llevar a cabo una acción, o acciones determinadas debería ser del estudiante y no del profesor. Si nuestro objetivo es desarrollar una ciudadanía responsable, entonces debemos dar un paso atrás y permitir que los estudiantes sean los agentes que están detrás de sus decisiones y acciones.

Hemos observado un número de estudiantes realizando planes de acción efectivos en los Estados Unidos. Las acciones han incluido estudiantes de colegio, de 6º a 2º Medio, identificando y ayudando a corregir el exceso de cloro en un suministro de agua local, alumnos de 8º organizando y participando en una coalición estatal de facturas botella, estudiantes de 4º básico midiendo e informando a los oficiales estatales y a la prensa el alcance del apoyo de la gente en la reinserción del lobo gris o lobo de madera, estudiantes de 5º y 6º trabajando con un representante del gobierno para conseguir una ley de depósito de contenedores y estudiantes de enseñanza media construyendo y monitoreando nidos para los patos joyuyos.

A modo de resumen, los estudiantes generalmente presentan un reporte oral a su clase y preparan un informe escrito en relación al tema seleccionado. Estos reportes incluyen todos los antecedentes del tema, los resultados de la investigación, y un plan de acción respecto del tema. A menudo, los estudiantes realizan presentaciones en PowerPoint para otros cursos, o para toda la escuela. Estos informes o presentaciones en PowerPoint también

pueden ser subidas a websites o televisadas. En otros lugares o locaciones los estudiantes involucrados en investigaciones de temas específicos han realizado las presentaciones de éstos en conferencias y simposios para la comunidad.

La Metodología en la Clase

La Metodología de la clase usada en este modelo varía durante el uso del modelo. En la fase de desarrollo de habilidad, muchas habilidades son enseñadas en una manera más bien tradicional, a pesar de que las estrategias de aprendizaje en cooperación y colaboración son incentivadas cada vez que se considera apropiado. Los estudiantes deben aprender, por ejemplo, a diferenciar entre problemas y temas, a identificar el tema, analizarlo para formular las preguntas de la investigación, desarrollar y administrar la recogida de datos, desarrollar instrumentos, y analizar la información. Ya que estas habilidades son enseñadas, el aprendizaje es relativamente dirigido por el profesor. Los estudiantes practican entonces las habilidades tanto en grupos de cooperación como individualmente.

A medida que los estudiantes comienzan a usar las habilidades, las actividades pasan a ser mucho más dirigidas por ellos. Los estudiantes trabajan en grupos o individualmente para identificar temas del mundo-real en sus comunidades que sean de su interés. Ellos desarrollan sus propias preguntas de investigación, reúnen datos originales con respecto a las preguntas y llegan a sus propias conclusiones. A medida que los estudiantes llevan a cabo estas tareas, ellos comienzan a operar con una creciente autonomía.

El mismo principio se aplica cuando los estudiantes desarrollan planes de acción ciudadana para los temas que ellos investigan. A los estudiantes se les incentiva a desarrollar

sus propios planes de acción sobre estos temas y a evaluarlos usando el criterio de la acción ciudadana democrática. Los que desarrollan este modelo sienten profundamente que los estudiantes deben decidir por ellos mismos si van a realizar o no los planes de acción que hicieron. Esta toma de decisión está centrada en el estudiante y constituye el motor del modelo. Como ciudadanos en una democracia, los individuos deben decidir por ellos mismos cual debería ser su comportamiento. Este modelo está pensado para fortalecer la habilidad de toma de decisiones, y la responsabilidad que ésta implica.

Obviamente, el grado de independencia que un grupo de estudiantes puede manejar depende de ellos mismos. Los profesores de estudiantes más jóvenes puede que deseen conducir toda la investigación de la clase. A medida que los estudiantes avanzan, investigaciones de grupos pequeños pueden ser usadas, nos referimos a aquellas que le dan al estudiante un control mayor sobre el tema de investigación. Estudiantes mayores, más maduros, más capaces pueden operar con mucho más independencia, y conducir investigaciones individuales. Esta metodología ha sido usada con efectividad en la enseñanza básica, media y universitaria.

Es importante destacar que IEEIA respalda muchas características de la reforma educacional. Usa un esquema de integración interdisciplinaria (principalmente Ciencia, Lenguaje, Arte, Estudios Sociales) y se aviene al trabajo comunitario y a la enseñanza en equipo. Con su énfasis en la solución de problemas y proyectos independientes, este modelo respalda las combinaciones del aprendizaje independiente y grupal y promueve los enfoques de enseñanza centrados en el estudiante y en la cooperación. Además estimula el aprendizaje y la evaluación auténtica.

¿Qué nos dice la investigación acerca de IEEIA?

La investigación relacionada con el enfoque IEEIA ha sido resumida por Hungerford, Volk, y Ramsey (2000), Marcinkowski (2004), y Volk and McBeth (2012). La evidencia reunida sobre casi 30 años nos dice que los estudiantes de todos los niveles de habilidades muestran una mayor participación en una conducta de responsabilidad ambiental como resultado de su participación en IEEIA. Tanto los estudiantes, sus padres, y los miembros de la comunidad dieron cuenta de esto. Sabemos de catorce estudios de investigación que incorporaron aspectos de conducta de responsabilidad ambiental o literatura ambientalista y una metodología IEEIA. No todos los alumnos incorporaron todos los aspectos, de modo que reportaremos el número de estudios que incluyeron un aspecto particular junto con el número de estudios que encontraron resultados positivos. (ej. 4/5)

La mayoría de los estudios fueron principalmente de carácter cuantitativo en su naturaleza, a pesar de que uno fue un estudio evaluativo en profundidad e incluyó características tanto cuantitativas como cualitativas (Volk & Cheak, 2003). Más abajo enlistamos aquellos aspectos de la literatura ambiental y ciudadanía responsable que parecen ser positivamente influenciados por IEEIA, junto con los estudios que incluyen cada aspecto y cada evidencia encontrada de la influencia positiva de IEEIA.

Comportamiento de Responsabilidad Ambiental	1212/ Estudios Bluhm, Hungerford, McBeth & Volk, 1995; Bluhm & McBeth, 1996; Culen & Volk, 2000; Holt, 1988; Jamaluddin, 1990; Jordan, Hungerford & Tomera 1986; Klingler, 1980; Ramsey, Hungerford & Tomera, 1981; Ramsey & Hungerford, 1989; Ramsey, 1993; Simpson, 1989; Volk & Cheak, 2003; Withrow, 1988.
--	---

Conocimiento Ecológico	4/5 Estudios Culen & Volk, 2000; Plankis, 2009; Volk & Cheak, 2003; Withrow, 1988.
Conocimiento del Tema Ambiental	2/2 Estudios Plankis, 2009; Volk & Cheak, 2003.
Conocimiento de Acción Ambiental	9/9 Estudios Culen & Volk, 2000; Holt, 1988; Jordan, Hungerford & Tomera, 1986; Klingler, 1980; Ramsey, Hungerford & Tomera, 1981; Ramsey & Hungerford, 1989; Ramsey, 1993; Simpson, 1989; Withrow, 1988.
Habilidades de Pensamiento Crítico	2/2 Estudios Robinson, 2005, Volk & Cheak, 2003.

Comportamiento de Responsabilidad Ambiental

Como grupo, estos estudios muestran una evidencia respetable de la efectividad de la metodología IEEIA. El volumen más grande de evidencia es aquél que respalda la efectividad de IEEIA en comportamiento de responsabilidad ambiental. Los estudios de comportamiento ambiental usaron reportes de los estudiantes con respecto al comportamiento de ellos mismos, sin embargo dos de ellos también agregaron observaciones de los padres y/o miembros de la comunidad. Once de los estudios que midieron el comportamiento ambiental como resultado observaron diferencias estadísticamente significativas como consecuencia de haberse manejado dentro de un enfoque IEEIA. Estos resultados eran consistentes tanto en contextos geográficos y socio-económicos como a través de todos los niveles desde el 5º (bordeando los 10-11 años) hasta el nivel universitario.

Un estudio merece atención especial, el estudio de evaluación en profundidad que fue dirigido dentro de un enfoque IEEIA en una clase con distintos niveles de curso en la isla de Molokai, Hawaii (Volk & Cheak, 2003, Cheak, Volk & Hungerford, 2002). Este estudio incorporó tanto metodologías de investigación cualitativa como cuantitativa y analizó el uso del enfoque IEEIA con los estudiantes de 5º y 6º y sus efectos en ellos y en la comunidad. Los datos cuantitativos usados en este estudio incluyen dos instrumentos de investigación, uno desarrollado por los investigadores y otro llevado a cabo por los estudiantes y usado por ellos para levantar datos de ellos mismos y de sus compañeros de 5º y 6º quienes no estaban involucrados en IEEIA. Ambos instrumentos usaron los reportes-propios para medir la acción ambiental y las variables relacionadas. Los datos recogidos por los investigadores mostraron que estudiantes no-IEEIA indicaron haber tomado significativamente más acciones que los estudiantes IEEIA. Mientras que los datos recogidos por los estudiantes mostraron que muchos más estudiantes IEEIA reportaron haber tomado acciones en comparación a estudiantes no-IEEIA.

Buscando información adicional, los investigadores revisaron los datos cualitativos que traían entrevistas realizadas a estudiantes IEEIA antiguos y actuales, y con los padres, profesores y miembros de la comunidad.

Estas fuentes cualitativas proporcionaron información valiosa e ideas con respecto a la participación ciudadana las que fueron libremente dadas por los cuatro grupos de entrevistados. Los estudiantes IEEIA aparecieron como participantes más activos e incluso como líderes en la comunidad, involucrados en actividades tales trabajando para la recuperación de lagunas, montando un programa de reciclaje, participando en la extensión de una cancha de aterrizaje en el pequeño aeropuerto de una

isla, escribiendo editoriales en el diario local, y atestiguando en la capital estatal. Todas estas acciones surgieron y fueron informadas por las investigaciones de los estudiantes en temas ambientales locales y de la comunidad. Los estudiantes se percibieron a sí mismos como miembros activos y participativos de la comunidad, tomando roles de responsabilidad en la resolución de problemas dentro de su comunidad, en su isla, y en su estado. Los adultos (padres y miembros de la comunidad) se vieron a sí mismos en la misma dimensión y elogiaron su participación y liderazgo.

A pesar de que los datos cuantitativos no sugirieron información concluyente acerca de este resultado, las fuentes cualitativas fueron convincentes. Los estudiantes formaron asociaciones con una variedad de organismos comunitarios e iniciativas y asumieron acciones tan “adultas” como personeros elegidos para discutir la introducción de legislación, y luego dar testimonio ante la legislatura estatal considerando la legislación propuesta. Las acciones que ellos asumieron fueron consideradas sofisticadas si se toma en cuenta su nivel de estudios de los participantes, y debido a eso el comportamiento ambiental puede haberse desestimado en el área cuantitativa del estudio porque los instrumentos usados no estaban diseñados para levantar esta información.

Ecología, Tema y Acción

En lo que respecta a la dimensión del conocimiento aparece en las investigaciones que los estudiantes tienen un entendimiento más amplio de lo que es la acción ambiental, los temas ambientales y la ecología simplemente a raíz de haber sido partícipes de una metodología IEEIA. Cuatro de los cinco estudios que se dirigieron a conocimientos de ecología y dos de dos que se relacionaron a conocimientos de temas ambientales mostraron

tal afirmación. Creemos que este resultado se puede atribuir al tipo de dimensión investigativa de este enfoque. Para entender el tema los estudiantes investigan muchos aspectos de éste. Sondean con quienes están preocupados de las consecuencias económicas, políticas, sociales y ecológicas del tema. No sólo aprenden de principios ecológicos sino que también los aplican al tema en el cual están interesados ganando así un entendimiento ecológico más profundo. También adquieren una conciencia temática variada y amplia con respecto a los temas ambientales y a través de la práctica y aplicación de destrezas en el análisis del tema se observa que son capaces de mencionar el doble de temas ambientales de los que podían mencionar antes de la participación en esta metodología. De la misma manera, todos los estudios que midieron la acción ambiental arrojaron que el modelo IEA es efectivo.

Pensamiento Crítico

Las dimensiones del pensamiento crítico son desarrolladas y mejoradas como se evidenció en ambos estudios que incluyeron esta variable. La evaluación en profundidad en Molokai (Cheak, Hungerford & Volk, 2002; Volk & Cheak 2003) arrojó luces sobre esta afirmación. Los estudiantes habían desarrollado sólidas destrezas de pensamiento crítico que los empoderó para determinar el margen de error, llegar a conclusiones lógicas, formular inferencias razonables basadas en la información analizada. Se concluyó esto a partir de los aspectos cualitativos y cuantitativos del estudio. La actitud de los estudiantes se convirtió en la motivación para ellos mismos. Los estudiantes debieron cuestionar y comparar el conocimiento del tema en cuestión previo al estudio con el logrado después de éste.

Tanto las entrevistas de los estudiantes como las de los profesores indicaron el cómo se hizo la investigación del

tema y el proceso de evaluación en sí se transformaron en una herramienta de solución de problema valiosa. El método tradicional de enseñar a los estudiantes a investigar es pedirles que escriban un reporte sobre un tópico (generalmente escogido por el profesor). Los estudiantes terminarían típicamente con un informe de hechos recogidos de unas pocas fuentes (enciclopedias o “ el internet”). En el enfoque tradicional, las preguntas no son formuladas por los estudiantes quienes pasan mucho tiempo buscando las respuestas formuladas por alguien más. Además cuando ellos llegan a sus propias conclusiones suelen ser de tipo preguntas cerradas, ¿qué comen los tiburones? En contraposición a preguntas abiertas como ¿cómo debería ser manejada la población de tiburones chilenos? Las preguntas abiertas, hechas por los estudiantes dentro de la metodología IEEIA, los motivaron a analizar textos de diferentes fuentes. La información que se recoge de este tipo de preguntas a menudo conduce a más preguntas. Por esta razón los estudiantes se pasaron a través de impresionantes cantidades de fuentes impresas para encontrar información. Aparentemente, la búsqueda de información sobre temas de índole local sacó a los estudiantes desde la sala a la comunidad. Esto, a su vez, despertó gran interés de la comunidad, tanto por los estudiantes en sí, su trabajo escolar, y los temas que ellos estaban investigando.

Resultados Adicionales

Esta investigación evaluativa en Molokai tuvo también una serie de conclusiones no directamente relacionadas con educación ambiental o comportamiento ambiental responsable. Estos resultados se dieron en relación a las características de los estudiantes y al enfoque IEEIA. Son los siguientes.

Estudiantes IEEIA:

- usaron una gama más amplia de materiales de lectura y más difíciles que los de sus pares.
- demostraron destrezas mejoradas en la escritura.
- demostraron habilidades mejoradas para hablar en público.
- (en niveles más altos) se reportaron tener más aplomo, autoestima y liderazgo que sus pares.

El enfoque IEEIA:

- entrega a los estudiantes un contexto para que ellos desarrollen y usen las habilidades técnicas y de conocimiento.
- les da la oportunidad de ser más orientados al futuro.
- desarrolla una “comunidad de estudiantes” tanto en el colegio como en la comunidad misma.

¿Qué nos dicen los profesores acerca del uso de la metodología IEEIA?

Los profesores que usan esta metodología reportan un número de resultados positivos para ellos mismos y para sus estudiantes. En un sentido académico, ellos notan un mejor desempeño del estudiante en las pruebas estandarizadas de Ciencia, Estudios Sociales, Lenguaje, Arte y habilidades de investigación. (Hungerford, Volk & Ramsey, 2000; Gavila, 1992). Los profesores también mencionaron un aumento en el entusiasmo de los estudiantes por aprender, orgullo de ser estudiante, sentido de pertenencia en sus trabajos, y una notoria alza en su autoestima. (Cheak, Volk & Hungerford 2002; Volk & Cheak, 2003; Center for Instruction, Staff Development, and Evaluation, 2007). Posiblemente, estos resultados fueron de la mano con el manejo de los pocos problemas en la sala que se describieron. Los profesores también notaron mejores niveles en el discurso académico entre los estudiantes y la aparición de una “comunidad de estudiantes” tanto dentro de la escuela como en la comunidad misma. (Cheak, Volk & Hungerford 2002; Volk & Cheak, 2003).

Además, el enfoque IEEIA promueve la percepción de profesores más eficaces ya que éstos pasan del rol de meros instructores a facilitadores del aprendizaje. Muchos profesores manifestaron un renovado interés y sentido de misión en sus propias carreras (Center for Instruction, Staff Development, and Evaluation, n.d; Winther, Volk & Shrock, 2002).

Conclusión

Uno de los impedimentos serios que está en el centro del enfoque IEEIA es que éste difiere sustancialmente de la práctica educacional típica. La mayor parte de la práctica educacional parece reflejar la creencia de que si les enseñamos algo a los estudiantes, ellos modificarán sus conductas. Esto puede ser verdad en algunos casos. Sin embargo, al educar por una conducta ambiental responsable y generalizada, la evidencia muestra lo contrario. Generalmente, la conciencia temática por sí sola no conduce a un comportamiento con responsabilidad ambiental. Esto significa que si consideramos el comportamiento como importante, debemos mirar a un modelo de enseñanza distinto.

Si esperamos formar un grupo de ciudadanos que sean capaces de enfrentar y resolver los muchos problemas y temas ambientales del siglo XXI, entonces debemos entregarles las herramientas para conseguirlo. Tenemos que ayudarlos a aprender acerca de los temas y cómo ellos afectan el ambiente, al ser humano y a las sociedades. Debemos apoyarlos para desarrollar un pensamiento crítico para entender los temas, debe haber un compromiso a trabajar para el mejoramiento de la humanidad y el ambiente y el desarrollo de habilidades ciudadanas para trabajar con otros en la resolución de los temas.

En una sección anterior de este capítulo, nosotros, como profesores, confirmamos nuestra creencia de que jamás deberíamos exigir o pedir a nuestros estudiantes que tomen acción, sino más bien pedir a los estudiantes que demuestren

que ellos pueden formular y evaluar planes de acción adecuados. Al cierre de este capítulo, queremos poner el acento en la importancia de animar y apoyar a los estudiantes a llevar a cabo planes de acción responsables en lo social y en lo ambiental ya que éstos son cuidadosamente considerados e informados por sus propias y exhaustivas investigaciones.

La acción de responsabilidad ciudadana es un paso importante para los estudiantes y que les permite llegar a incorporarse completamente a la sociedad. Permitir a los estudiantes dar este paso es una señal potente hacia ellos de que son ciudadanos capaces y responsables, que sus ideas, trabajo y aporte son valiosos, que ellos son dignos y merecidos ciudadanos de la comunidad y, lo más importante, ellos pueden hacer la diferencia. Si nuestra meta es desarrollar una ciudadanía responsable, debemos prepararlos y animarlos a que actúen como ciudadanos responsables y tenemos que dar un paso atrás y permitirles que sean los gestores de sus decisiones y acciones.

Referencias Bibliográficas

- **Bluhm, W.J., & McBeth, W.C. (1996).** Evaluation Report for Investigating and Evaluating Environmental Issues and Actions: Student Impact Data. Report to National Diffusion Network, U.S. Department of Education. Available from authors, Southern Illinois University, Carbondale.
- **Bluhm, W.J., Hungerford, H.R., McBeth, W.C., & Volk, T.L. (1995).** The Middle School Report: A Final Report on the Development and Pilot Assessment of the Middle School Environmental Literacy Instrument. Unpublished research paper, Southern Illinois University at Carbondale.
- **Center for Instruction, Staff Development, and Evaluation. (2007).** Final Technical Report for EPA-Sponsored EE Leadership Project (Financial Assistance Agreement ID Number NE 83180401). Carbondale, IL: Author.

-
- **Center for Instruction, Staff Development, and Evaluation. (n.d.) What others say. Retrieved June 28, 2013** from (<http://www.cisde.org/pages/whatotherssaypage/whatotherssay.htm>)
 - **Cheak, M., Volk, T., & Hungerford, H. (2002).** Molokai: An investment in children, the community, and the environment. Carbondale, IL: Center for Instruction, Staff Development, and Evaluation.
 - **Culen, G.R., & Volk, T.L. (2000).** The effects of an extended case study on environmental behavior and associated variables in seventh and eighth grade students. *Journal of Environmental Education*. 31(2), 9-15.
 - **Gavila, W. (1992).** A Comparison Between Eighth Grade Awareness and Issue Investigation Classes on Science and Social Studies Achievement. Unpublished research paper, Southern Illinois University at Carbondale.
 - **Holt, J. G. (1988).** A Study Of The Effects Of Issue Investigation And Action Training On Characteristics Associated With Environmental Behavior In Non-Gifted Eighth Grade Students. Unpublished research paper, Southern Illinois University at Carbondale.
 - **Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990).** Changing learner behavior through environmental education. *Journal of Environmental Education*, 21(3), 8-21.
 - **Hungerford, H. R., Peyton, R. B., & Wilke, R. J. (1980).** Goals for curriculum development in environmental education. *Journal of Environmental Education*, 11(3), 42-47.
 - **Hungerford, H., Volk, T., & Ramsey, J. (2000, October 21).** Instructional impacts of environmental education on citizenship behavior and academic achievement. Presentation at the North American Association for Environmental Education Conference, South Padre Island, TX. (Retrieved from <http://www.cisde.org/pages/researchfindingspage/researchpdfs/IEEIA%20-%2020%20Years%20of%20Researc.pdf>).

-
- **Jamaluddin, S. (1990).** The Effect of an STS (Science–Technology–Society) Issue Investigation Course on Citizenship Behavior and Associated Variables in Preservice Elementary Teachers. Unpublished doctoral dissertation, Southern Illinois University at Carbondale.
 - **Jordan, J., Hungerford, H.R., & Tomera, A. (1986).** Effects of two residential environmental workshops on high school students. *Journal of Environmental Education*, 18(1), 15–22.
 - **Klingler, G. (1980).** The Effect Of An Instructional Sequence On The Environmental Action Skills Of A Sample Of Southern Illinois Eighth Graders. Unpublished research paper, Southern Illinois University at Carbondale.
 - **Marcinkowski, T.J. (2004).** Using a Logic Model to Review and Analyze an Environmental Education Program. In T. Volk (Ed.), *NAAEE Monograph Series, Volume 1*. Washington, DC: North American Association for Environmental Education.
 - **Plankis, B.J. (2009).** Examining the effects of technology-infused issue investigations on high school students' environmental and ocean literacies. Doctoral dissertation, University of Houston.
 - **Ramsey, J. (1993).** The effects of issue investigation and action training on environmental behavior. *Journal of Environmental Education*, 24(3), 31–36.
 - **Ramsey, J., & Hungerford, H.R. (1989).** Effects of issue investigation and action training on environmental behavior in seventh grade students. *Journal of Environmental Education*, 20(4), 29–34.
 - **Ramsey, J., Hungerford, H. R., & Tomera, A. N. (1981).** The effects of environmental action and environmental case study instruction on the overt environmental behavior of eighth-grade students. *Journal of Environmental Education*, 13(1), 24–29.
 - **Robinson, T.Y. (2005).** A study of the effectiveness of environmental education curricula in promoting middle school students' critical thinking skills. Doctoral dissertation, Southern Illinois University at Carbondale.

-
- **Simpson, P. (1989).** The Effects of an Extended Case Study on Citizenship Behavior in Fifth and Sixth Grade Students. Unpublished doctoral dissertation, Southern Illinois University at Carbondale.
 - **Volk, T., & McBeth, W. (2012).** Inquiry-based learning: Leveraging students' natural curiosity to learn about their environment. Presentation at Conference on Research-Based Best Practices for Environmental Education, sponsored by Chesapeake Bay Program's Scientific and Technical Advisory Council. Retrieved June 28, 2013 from http://www.chesapeake.org/stac/presentations/213_Volk-Best%20Practices%202012.pdf
 - **Volk, T.L., & Cheak, M.J. (2003).** The effects of an environmental education program on students, parents, and community. *Journal of Environmental Education*, 34(4), 12-25.

SOBRE LOS AUTORES

Trudi L. Volk, PhD.

Director Ejecutivo, Centro para la Instrucción, Desarrollo y Evaluación de Personal; y profesor emérito Universidad del Sur Illinois Carbondale. Grados en ciencias, educación ambiental y currículo para educación secundaria. Experiencia docente de más de 30 años en educación en los niveles básico, medio y universitario (pre y post grado). Miembro del equipo de investigación y desarrollo para el material de instrucción del IEEIA (incluyendo Investigación y Evaluación de Temas y Acciones Ambientales, y cuatro estudios de caso focalizados temáticamente). Miembro del equipo de investigación de la Evaluación de la Alfabetización Ambiental, fases 1 y 2 (2006-2008 y 2008-2010, financiado por NOAA y EPA. Autor y co-autor de más de 30 artículos en revistas internacionales y capítulos de libros. Ha conducido más de 150 talleres de desarrollo profesional para profesores y otros educadores (ciencias, educación ambiental y ecología). Primer editor consultor para el Semanario de Educación Ambiental. Receptor del premio de la Asociación

Norteamericana de Educación Ambiental, por su destacada contribución a la investigación en educación ambiental (1995) y el premio Walter Jeske (1999). Miembro del Comité del Consejo Ciudadano para la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (1997-2000). Los intereses de investigación incluyen alfabetización ambiental, identificación de problemas, habilidades de análisis, habilidades de pensamiento crítico en educación ambiental, evaluación de necesidades curriculares, desarrollo profesional, desarrollo y evaluación de currículo.

Harold R. Hungerford, PhD.

Presidente, Centro para la Instrucción, Desarrollo y Evaluación de Personal; y profesor emérito Universidad del Sur Illinois Carbondale. Grado en biología, biología/recursos naturales, ciencias y currículo e instrucción. Experiencia docente de 54 años en los niveles básico, medio y universitario (pre y post grado). Creador del bien investigado modelo instruccional del IEEIA (Investigación y Evaluación de Temas y Acciones Ambientales) y desarrollados de numerosos materiales de educación ambiental basados en este modelo. Miembro del equipo de investigación para la Evaluación nacional de la alfabetización Ambiental, Fases 1 y 2 (financiado por NOAA y EPA). Ha conducido más de 200 talleres de desarrollo profesional para profesores y otros educadores (ciencias, educación ambiental, ecología y geología).. Primer editor ejecutivo para el Semanario de Educación Ambiental. Receptor del premio Walter Jeske de la Asociación Norteamericana de Educación Ambiental (1983) y premio por su destacada contribución a la investigación en educación ambiental (1991). Intereses de investigación: alfabetización ambiental, comportamiento ambiental responsable, habilidades de pensamiento crítico en educación ambiental, desarrollo profesional, desarrollo y evaluación de currículo.