

TÍTULO

UNA OPORTUNIDAD PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: LAS TIC Y EL MODELO I-D-E-A-L

AUTORAS

Ana María Vliegenthart Arntz. Profesora de Biología, Pontificia Universidad Católica de Chile; Magister en Curriculum e Instrucción, de la Virginia Polytechnic Institute and State University; Magister Ciencias en Vida Silvestre, mención Educación Ambiental Michigan State University, Directora Académica Centro de Investigación y Educación Ambiental Parque Katalapi; Km 18 Carretera Austral, Región de Los Lagos, Chile

avliegen@parquekatalapi.cl

Dirección María Teresa 6286, departamento 307, Las Condes, Santiago

Elisa Corcuera Vliegenthart, Periodista Pontificia Universidad Católica de Chile; Magister Planificación Ambiental de la Arizona State University, Directora de Proyectos Centro de Investigación y Educación Ambiental Parque Katalapi; Km 18 Carretera Austral, Región de Los Lagos, Chile; Presidente A.G. ASÍ Conserva Chile

elisa.corcuera@parquekatalapi.cl

Dirección María Teresa 6286, departamento 307, Las Condes, Santiago

Como citar

Vliegenthart, A. M. y Corcuera, E. (2013). Una Oportunidad para la Educación Ambiental, las TIC y el Modelo I-D-E-A-L, en "Educación Ambiental: Experiencias Metodológicas". Ministerio del Medio Ambiente. Editora Maval, Santiago, Chile.

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 el punto de vista de 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 nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) no solo abre nuevas oportunidades de lograr aquello, sino que 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 documentado. Su potencial, parámetros, y futuro, se analiza en detalle en el documento UNESCO/AED (2002), que demuestra que 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 en que 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 computadores. En los últimos años, se han sumado esfuerzos por mejorar la conectividad. Más recientemente se han iniciado esfuerzos 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 cómo –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.

II.- 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 curriculum, 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 E-ducación 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 E-ducación".

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.

III.- 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

Figura 1: Modelo TPCK para la Creación de Unidades Didácticas Digitales.



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, es gratuita 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 5° y 6° 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.

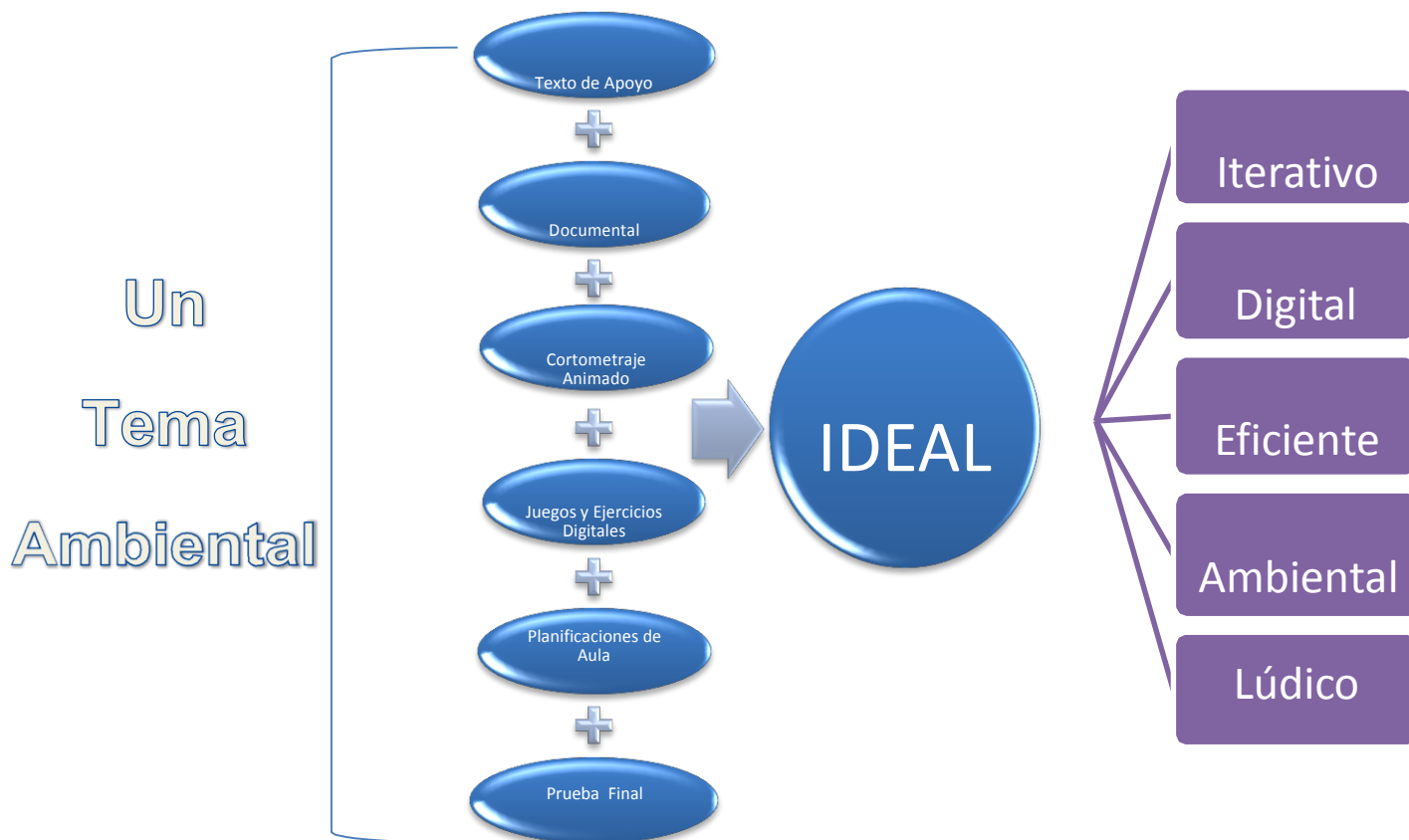
Que fuese de fácil uso docente, disponible para una gran cantidad de usuarios, a bajo costo, posible de actualizar, revisar, corregir, y agregar nuevos antecedentes, a modo de aumentar la **eficiencia** en el proceso de enseñanza.

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 sí 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 Jclic, 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.

IV.- 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 amenazado 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 Jclíc; 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.

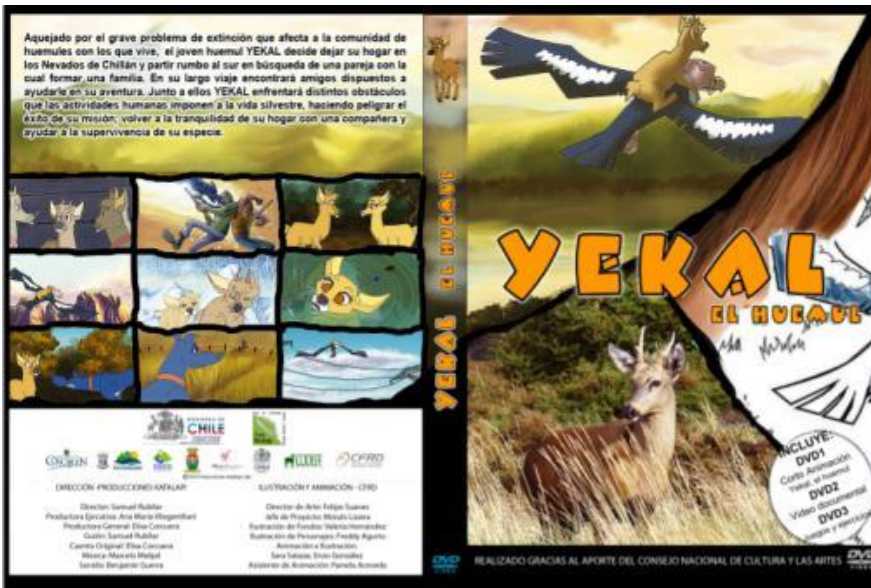
La evaluación de esta experiencia se describirá en el capítulo a continuación.

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 repitió el esquema y se procedió a la creación de los 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 Jclíc, 5) 9 planificaciones de aula vinculadas a varias asignaturas. 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 4°, 5° y/o 6° 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



V.- 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 facilitaría 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. El 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 curriculum 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 de 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.

REFERENCIAS

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? En 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.cl/educacionambiental

UNESCO/AED (2002) "Technologies for Education: Potential, Parameters and

Prospects". Editor Haddad Waddi D. and Alexandra Drexler en
url: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001191/119129e.pdf>