

## Plataformas virtuales y otras estrategias digitales para la educación ambiental. Innovaciones educativas para frenar el cambio climático

Dra. Ana Lucía Maldonado González  
Dra. María Karen Cortés Verdín  
Mtra. Blanca Lilia Acuña Bustamante  
Universidad Veracruzana

**Línea temática:** Nuevas formas de aprender y enseñar.

**Palabras clave:** Medio ambiente, TICs, diseño de interfaz.

### Resumen

Frenar el cambio climático es uno de los principales desafíos que la humanidad enfrenta. En espacios mediáticos y en el sistema educativo se promueve con frecuencia la alfabetización científica sobre el cambio climático. Sin embargo, esto no ha sido suficiente para que la población opte por estilos de vida más sustentables. Por lo que habría que complementar dicha información, con otro tipo de estrategias de mayor incidencia.

El rápido desarrollo de la tecnología digital y su propagación en diversos sectores, ha permeado en todas las áreas del conocimiento. Actualmente el diseño de productos digitales enfocados al tema de educación ambiental y cambio climático ha tenido un fuerte auge. La diversificación de estos productos va desde el diseño de sitios Web informativos, plataformas Web sociales, aplicaciones móviles gestuales, juegos y mapas interactivos, entre otras estrategias digitales.

Este texto incluye aspectos sobre cambio climático y su abordaje desde la educación ambiental; se analiza también la pertinencia de las TICs en materia de innovación educativa y específicamente en lo que compete a la educación ambiental; finalmente, se muestran algunos proyectos digitales que de manera novedosa, a través de su diseño de interfaz, informan, educan y recaban datos sobre el tema ambiental. El análisis de los casos presentados, describe el diseño de la interfaz digital así como su diseño de interacción e información. Se concluye dejando abierta la posibilidad cercana de implementar una plataforma virtual de educación ambiental en la Universidad Veracruzana, misma que funcionará como una red socioambiental.

### Introducción

El aumento en la temperatura se registra en todo el planeta y con ello una disminución en la extensión de zonas glaciares, aumento en el nivel del mar, mayor presencia de precipitaciones intensas y sequías en distintas regiones, olas de calor intenso más frecuentes, incremento en la actividad ciclónica tropical, afectaciones a sistemas naturales y humanos. En su primer artículo, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) definió al cambio climático como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (Naciones Unidas, 1992). Estamos frente a un fenómeno de magnitud global



que representa un verdadero desafío para la humanidad entera. Es urgente entonces que la actividad humana sea canalizada de tal forma que contribuya a poner un freno al cambio climático.

El cambio climático es un fenómeno complejo, cada vez está más presente en la agenda política internacional, prueba de ello son las diversas cumbres y tratados que se realizan periódicamente para analizar el tema desde muy variadas perspectivas, aunque tal análisis no siempre se refleja en acciones concretas. También mediáticamente es común que se identifique al cambio climático con olas de calor extremo, huracanes más violentos, sequías, frío o calor extremos, aunque no siempre se proporcionan mayores detalles de las causas y consecuencias de este fenómeno global, lo que tampoco contribuye de manera significativa a propiciar cambios en hábitos y estilos de vida de la población que se traduzcan en acciones puntuales para migrar a formas de vida más amigables y responsables con el medio ambiente. Desde la academia, el cambio climático se analiza de manera multi inter y transdisciplinaria, los esfuerzos son conjuntos por buscar y proponer alternativas para su mitigación y adaptación.

Por ejemplo, en este texto se conjuntan tres distintas áreas de conocimiento de la Universidad Veracruzana: humanidades, económico-administrativas y artes plásticas. Se presenta uno de los análisis previos a la elaboración de una propuesta de educación ambiental virtual en la cual se trabaja de manera conjunta. No es por ahora el momento de hablar más sobre dicha propuesta, puesto que aún se encuentra en proceso de elaboración, pero sí es posible mostrar lo que se está haciendo desde algunos otros espacios virtuales.

En principio, abordamos de manera general al cambio climático y a la educación ambiental; posteriormente nos adentramos en las TICs, en su relación con la educación y específicamente con la educación ambiental; finalmente se muestran y analizan algunos casos de estudio de plataformas virtuales relacionadas con el cuidado y protección de los ecosistemas terrestres y marinos, lo cual definitivamente es de relevante importancia para contribuir a poner un freno al cambio climático.

### **Cambio climático y educación ambiental**

Adoptar energías renovables de manera urgente para llevar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel cero, es la recomendación a gobernantes emitida por el Quinto Informe de Evaluación del Panel Internacional de Cambio Climático (2014). Es posible leer en este informe lo que se está viviendo de manera alarmante en el planeta: el hielo polar se está derritiendo más rápido de lo previsto; la acidificación de los océanos representa una grave amenaza para la vida marina y está ocurriendo a un ritmo sin precedentes; la primera década de este siglo fue de extremos climáticos; desde mediados del siglo XIX el ritmo de la elevación del nivel del mar ha sido superior a la media de los dos milenios anteriores, entre otros datos alarmantes que urgen a la movilización para atender las recomendaciones de llevar las emisiones a nivel cero.

Esta disminución de las emisiones es el objetivo principal de la Conferencia de las Partes 21 (COP) misma que está por celebrarse en París, en diciembre de 2015 y la cual está constituida por 196 países más los países miembros de la Unión Europea. En esta próxima conferencia se espera que los jefes de Estado participantes se pongan de acuerdo para impedir el aumento de la temperatura media mundial



a más de 2 grados centígrados. Con ésta serán ya 21 COP celebradas anualmente desde 1995 y ahora se buscará llegar a “un acuerdo universal y vinculante que permitirá luchar eficazmente contra el cambio climático e impulsar / acelerar la transición hacia sociedades y economías resilientes y bajas en carbono”. Se espera unir esfuerzos orientados a la mitigación y adaptación al cambio climático ya presente, aunque dicho acuerdo entraría en vigor a partir de 2020 (Naciones Unidas, 2015). Lo anterior, entre otras acciones no siempre evidentes, es lo que se orquesta desde la agenda política internacional en el tema de cambio climático, se trata de una meta que no ha podido alcanzarse y cada año el desafío es mayor. Cabe subrayar en esta conferencia la presencia de las organizaciones de la sociedad civil específicamente a partir de la COP realizada en Johannesburgo en 2002 y cobrando mayor presencia y participación a partir de la COP de 2009, en Copenhague. Empero el modelo de producción y consumo continúa predominando y con ello el deterioro de nuestro planeta, el único hogar que tenemos para vivir.

En su lucha contra este modelo dominante de consumo que induce a comportamientos, hábitos y estilos de vida no sustentables, la educación ambiental busca construir una ciudadanía crítica y responsable con su entorno, consciente de la irracionalidad de la modernidad, la cual busca el bienestar mediante el uso desmedido de los recursos naturales, con las graves consecuencias que afectan ya a la humanidad entera, como lo es el cambio climático.

Al igual que con el cambio climático, son múltiples los enfoques teóricos y discursos que rodean a la educación ambiental, campo de la pedagogía que adquiere reconocimiento internacional con la declaración de Estocolmo, en 1972, aunque es posible afirmar que en América Latina se presenta una década más tarde, con sus propias especificaciones (González Gaudiano, 2001). La educación ambiental busca favorecer la reflexión del medio ambiente, reconstruir la red de relaciones entre personas, grupos sociales y medio ambiente, afirma Sauvé (2007), quien agrega:

En las diversas actividades y proyectos pedagógicos bien orquestados, la educación ambiental debe favorecer la experiencia reflexiva del medio ambiente bajo sus diferentes ángulos de acercamiento. Se trata de enriquecer progresivamente la relación con el mundo, favoreciendo una mayor calidad de ser de las personas y de los grupos sociales, como condición esencial para la preservación o el mejoramiento de la calidad del medio ambiente (Sauvé, 2007:30).

El fenómeno del cambio climático y la educación ambiental son temas que han sido abordados desde muy diversas perspectivas y contextos: formal, no formal, informal; desde los sectores público, privado, la sociedad civil, los grupos religiosos; en fin, desde todas las distintas áreas del conocimiento. La educación ambiental es un tema transversal y el cambio climático es un fenómeno que afecta a la humanidad entera, humanidad que no siempre está dispuesta a dejar a un lado las comodidades de la modernidad y prefiere responder a un mercado ilusorio y carente de conciencia socioambiental.

En una investigación realizada para conocer la representación social sobre el cambio climático entre una muestra representativa de alumnos de las cinco sedes de la Universidad Veracruzana, pertenecientes a las distintas áreas de conocimiento, al cuestionarles sobre cambios adoptados en los



últimos años en su vida, relacionados con el cambio climático, 40% de los encuestados afirmaron no haber realizado cambio alguno; además 6% aseguró haber realizado algún cambio, mismo que resultó más bien en su propia comodidad que en un verdadero compromiso ambiental, pues refieren más uso de ventiladores y clima, ropa más fresca, actividades al interior. Sin embargo, cabe subrayar que el porcentaje restante de participantes en esta investigación sí está realizando diversos cambios relacionados principalmente con ahorro de energía, menos uso de automóvil y reducción de basura. Se trata de sumar acciones que contribuyan a frenar el cambio climático (González Gaudio y Maldonado González, 2013). En esta misma investigación se confirmó que los jóvenes universitarios emplean mayoritariamente el Internet y las redes sociales, además de la televisión, para informarse sobre el cambio climático, por lo que interesa a continuación adentrarnos en este tema.

### Definición y génesis de las TICs

Con TICs se hace referencia al conjunto de herramientas que sirven para almacenar, procesar y transmitir información que contenga texto, audio e imágenes (ya sea fijas o en movimiento). Entre estas tecnologías resalta Internet, que es actualmente el medio más rápido de comunicarse. Otras herramientas que pueden mencionarse corresponden a la paquetería que ahora se maneja para procesamiento de textos y de información que se encuentran en *suites* como Open Office y Office de Microsoft ©. Entre las herramientas más recientes se pueden mencionar los teléfonos inteligentes (*smartphone*) y las televisiones inteligentes (*smart TV*). Todas estas herramientas implican el uso de *hardware* y *software*. *Hardware* que es la parte física, la computadora y las instalaciones físicas que permiten el procesamiento de información; mientras que con el término *software* se hace referencia al elemento lógico o programas que son un conjunto de instrucciones que se llevan a cabo en el *hardware*.

El origen de las TICs se remonta al surgimiento mismo de la computadora, con la ENIAC (Computador e Integrador Numérico Electrónico) en Estados Unidos en el año de 1946 se tuvo disponible el primer aparato de cómputo capaz de procesar información. Muchos han sido los cambios desde ese entonces. A raíz del crecimiento del poder computacional, gracias a los circuitos integrados o chip, surgió una gran cantidad de software con propósitos distintos. Sin embargo, la distribución de información seguía limitada a redes de área local en la mayoría de los casos y de área amplia en pocos de ellos. Fue con el surgimiento de Internet en 1990 que se obtiene la mayor cobertura en la distribución de información.

Entre los diferentes tipos de TICs que existen, se pueden identificar: 1) los medios de comunicación masiva (*mass media*) como la televisión, la radio, la prensa (incluyendo no sólo el periódico sino también libros, revistas e historietas) y el cine, 2) Internet 3) Multimedia e Hipermedia. Merecen mención especial la Multimedia y la Hipermedia ya que han permitido llevar la transmisión y comunicación de información a un nivel mayor. Multimedia se refiere a la combinación de múltiples medios, siendo éstos: texto, imágenes (fijas o en movimiento) y audio. La Multimedia puede ser pasiva o interactiva. Cuando se permite la interacción, el usuario es capaz de determinar el ritmo en el que visualiza el material e incluso puede tener retroalimentación conforme a las acciones que realice. Esta característica es la que ha hecho que los recursos multimedia sean ampliamente usados en diversas áreas, principalmente en la Educación, donde permite hacer más atractivos los contenidos, incorporar las estrategias de diseño instruccional correspondientes y acercar al estudiante a la realidad del tema que



se trata. Con el surgimiento de la Hipermedia, aparece la posibilidad de navegación en contenido multimedia; esto gracias a los hipervínculos inmersos en los contenidos (Díaz et al, 1996). Un hipervínculo permite el establecimiento de nodos o conceptos enlazados, lo que da una nueva estructura al documento que se trate. Es así que se tiene un panorama completamente abierto que hace posible combinar información hipertextual con todos aquellos medios que se permitan. Surgió entonces un modelo de intercambio de información proveedor-cliente, mismo que ha ido evolucionando y que ha sido roto gracias al surgimiento de una nueva generación de TICs. En esta nueva generación podemos mencionar a las tabletas, teléfonos celulares inteligentes, televisiones inteligentes, los servicios peer-to-peer (P2P) que permiten el intercambio directo de información en tiempo real, los blogs y las comunidades o redes virtuales. Para 2010 los blogs y redes sociales ya eran parte importante del consumo de medios en Internet (Yonghong et al, 2010). Especial mención merecen las comunidades virtuales o redes sociales que están conformadas por grupos de personas que intercambian información, en tiempo real, conforme a un conjunto de intereses comunes. Ejemplos más famosos de estas redes son *Facebook* y *Twitter*.

### TICs en la educación

Una de las mayores aplicaciones de las TICs ha sido la Educación. Se han abierto muchas posibilidades gracias a las TICs. No sólo es posible tener recursos didácticos hipermediales, sino que se han creado ambientes de aprendizaje virtuales en los que no es necesario que los estudiantes se reúnan con el profesor para "tomar la clase". Es más, los estudiantes, en muchas ocasiones, no llegan a conocerse físicamente entre sí ya que se encuentran ubicados en lugares geográficamente distantes. Es así que surgen términos como *e-learning*, educación a distancia, educación distribuida y educación multimodal los que, a su vez, motivan el surgimiento de los LMS (*Learning Management Systems*). Los LMS son sistemas que permiten gestionar los contenidos y materiales de aprendizaje, para conformar cursos cuya distribución es vía Internet. Surgen entonces nuevos paradigmas en la educación, con las siguientes ventajas (Cabero, 2006):

- Se pone a disposición de los alumnos un amplio volumen de información
- Facilita la actualización de la información y los contenidos.
- Flexibiliza la información, independientemente del espacio y el tiempo en el cual se encuentren el profesor y el estudiante.
- Permite la deslocalización del conocimiento.
- Facilita la autonomía del estudiante.
- Propicia una formación *just in time* y *just for me*.
- Ofrece diferentes herramientas de comunicación síncrona y asíncrona para los estudiantes y para los profesores.
- Favorece una formación multimedia.
- Favorece la interactividad en diferentes ámbitos: con la información, con el profesor y entre los alumnos.
- Facilita el uso de los materiales, los objetos de aprendizaje, en diferentes cursos.
- Permite que en los servidores pueda registrarse la actividad realizada por los estudiantes.
- Ahorra costos y desplazamiento.



### **Influencia de las TICs en la educación ambiental**

La educación ambiental hace uso de múltiples recursos virtuales y presenciales, formales, no formales, informales, para crear conciencia en la población sobre los graves problemas ambientales que aquejan a nuestro planeta y la forma en que se puede contribuir para disminuirlos, desde un actuar crítico, responsable, amigable con el medio ambiente.

Es de relevante importancia difundir información sobre el cambio climático así como complementarla con estrategias que lleguen a la población y la inviten a involucrarse por la defensa y protección de los ecosistemas terrestres y marinos. Como ya se mencionó, el Internet y las redes sociales son ampliamente utilizados en la actualidad, especialmente entre los jóvenes. Haciendo una revisión en lo que a sitios de Internet en temas ambientales se refiere, tanto a nivel nacional como internacional y en distintos ámbitos, se encuentra que la mayoría de estos sitios no son plataformas orientadas a la interacción y mucho menos a que esta interacción se dé en el ámbito universitario. Las características que se observan en este tipo de sitios o recursos son:

- Principalmente repositorios de información acerca de temas ambientales sin promover interacción con los usuarios.
- Algunas plataformas virtuales incluyen información en general, comunidades de aprendizaje, foros, proporcionan artículos de divulgación y consideran la donación para proyectos específicos, etc.
- En pocos casos, se ofrecen cursos lúdicos de educación ambiental.
- Existen sitios que corresponden a organizaciones no gubernamentales que buscan hacer conciencia acerca del cambio climático y ofrecen información al respecto, además de que comparten iniciativas y programas específicos.
- En el caso de algunas plataformas virtuales correspondientes a entidades gubernamentales, se pone a disposición del público en general información acerca de iniciativas y programas, legislación vigente, convenios específicos y bibliotecas, entre otros.
- En el caso específico de la Universidad Veracruzana, existe un programa de estudios sobre el cambio climático con especial énfasis en el estado de Veracruz, que genera líneas y productos de investigación, contiene bases de datos especializadas, promueve convenios de colaboración entre distintas entidades y busca la concientización acerca del cambio climático.

Sin embargo, puede apreciarse que no hay una estrategia definida de educación ambiental que explote todas las ventajas que actualmente ofrecen las TICs. Se ha planteado como una estrategia para combatir el cambio climático a la educación ambiental. Ya se ha hablado de la importancia de las TICs y su impacto en la educación. Al ofrecer nuevos estilos de aprendizaje, se abre un amplio panorama de posibilidades para la educación ambiental basada en TICs. Al proporcionar escenarios y experiencias, la educación ambiental basada en TICs podría, entonces, promover una educación integral, basada en valores que promuevan la concientización ante el cambio climático entre los educandos. Si a lo anterior se suma la posibilidad de poder interactuar con otras personas, se promoverá el intercambio de conocimiento y experiencias, promoviendo una mayor concientización y formación integral.



## Plataformas virtuales con contenidos ambientales: algunos ejemplos.

A continuación se presentan cuatro casos de estudio que brindan un panorama de cómo las plataformas virtuales, enfocadas a diversos temas ambientales, utilizan las herramientas digitales con la finalidad de que sus comunidades en línea puedan informarse, educarse o recabar datos sobre la biodiversidad, preservación del medio ambiente y/o cambio climático entre otros temas.

*Building Dashboard (Tablero de información de edificios)*

<http://www.sustainablecampus.cornell.edu>

<http://buildingdashboard.net/cornell/#/cornell>

La Universidad Cornell de Estados Unidos promueve un campus sustentable y el concepto *Green* (verde) en su comunidad universitaria; y para impulsarlo implementó su sitio Web informativo *Sustainable Campus* (Campus sustentable) y el proyecto *Explore your Building Dashboard*, (Explora tu tablero de información de edificios). Este proyecto interactivo tiene sus bases en un proyecto previo de investigación de la Universidad Oberlin, Ohio y que dio los cimientos para que los estudiantes y académicos involucrados fundaran una empresa de diseño de software (Aufochs, 2008). El proyecto *Building Dashboard* de Cornell comenzó a operar en 2013. Su concepto es el de una visualización de datos interactiva que "... proporciona datos duros, en tiempo real sobre la energía -de forma clara y directa- para educar a la comunidad con el fin de reducir el consumo de energía del campus y dar un paso adelante hacia una huella más pequeña de carbono" (Friedlander, 2013).

La visualización de la información "... uso de representaciones visuales interactivas de datos abstractos que sirven para ampliar el conocimiento" (Ware, 2004: xvii). Es un recurso de la tecnología digital, que permite de manera automatizada y en tiempo real presentar información que ayuda a ampliar el proceso de comprensión.

El tablero de información de edificios maneja una serie de *widgets* (pequeñas aplicaciones interactivas) insertadas en el sitio Web que pueden ser utilizadas por los usuarios para obtener información gráfica y rápida sobre los resultados de las acciones sustentables realizadas por la comunidad de Cornell. La serie de *widgets* diseñados visualizan: el consumo de energía dentro del campus, *tips* sobre sustentabilidad, discusiones de la comunidad por medio de flujos de *twitts*, videos animados subidos a la plataforma *YouTube*, lista de concursos de ahorro de energía indicando interactivamente las ganancias por hora salvadas de kilowatts de energía, las libras de dióxido de carbono evitadas y los dólares ahorrados, entre otros temas.

Uno de los ejemplos más interesantes es un complejo *widget* que permite al usuario obtener información comparativa sobre el ahorro de energía, seleccionando categorías de edificios. Para esto utiliza diversas opciones de menú tipo *pull-down* que el usuario activa para filtrar la información; además de integrar un sistema de entrada de información tipo *spinner* (para seleccionar periodos de fechas y horas) el cual presenta los datos bajo una selección de rangos. El *widget* además permite activar una gráfica de líneas con los voltajes de energía. Cuando el usuario pasa el cursor sobre alguna de las partes muestra un



*datatip* con la fecha y la hora en que se suscitó esa variable. Los *datatips* o gráficos ricos en datos permiten anexar información particular que el usuario posiblemente quiera acceder (Tidwell, 2006: 176). En términos generales estos *widgets* presentan variados niveles de información que el usuario controla según su interés y manejan un principio ampliamente conocido dentro del ámbito de visualización de la información: “*Overview first, zoom, and filter, then details on demand*”, visión de conjunto primero, amplifica y filtra, y entonces da detalles a solicitud (Schneider & Plaisant, 2010: 539).

Plataforma *Project Noah* (<http://www.projectnoah.org>)

La plataforma *Project Noah*, es un iniciativa lanzada en el año 2010 por el Programa Interactivo de Telecomunicaciones de la Universidad de Nueva York, Estados Unidos y está respaldada por *National Geographic (About Project Noah)*. El nombre de Noah es un acrónimo de red de organismos y habitantes. Noah está constituido por una comunidad de usuarios alrededor del mundo que contribuyen a informar sobre la vida natural de sus entornos, subiendo imágenes y videos de *YouTube* y *Vimeo* sobre los avistamientos de la biodiversidad del mundo.

El diseño de la interfaz de esta plataforma socio-ambiental remite de inmediato al ámbito del medio ambiente. Su arquitectura de la información está bien estructurada mediante un sistema global de cinco principales categorías de páginas (Wodtke & Govella, 2009). Maneja el concepto de misiones que pueden ser creadas por los integrantes de su comunidad dentro de categorías ya predeterminadas: plantas, mamíferos, aves, artrópodos, hongos, reptiles, anfibios, peces, mascotas y otros.

En la interfaz, estas categorías se presentan por medio de un sistema de información iconográfico. Este sistema posee iconocidad alta dado que los dibujos son trazos vectoriales, con rellenos de gama de colores planos. La implementación de este tipo de sistema permite que el usuario reconozca de manera más exacta las asociaciones informativas; y además que ligue la idea del icono a la posibilidad de ejecutar una función en el sistema digital (Johnson, 2010). El reconocer (y no el recordar) es una recomendación de Usabilidad importante a usar en los sistemas interactivos, debido a las limitaciones de la memoria a largo plazo que tienen las personas (Nielsen, 1995; Johnson, 2010). Adicionalmente, estos íconos se utilizan como un sistema de etiquetas (*tagging*) que agilizan el proceso del usuario para registrar un avistamiento.

Una estrategia digital interesante del proyecto es la integración de la tecnología *Google Maps Embed API* para registrar los avistamientos de animales o plantas efectuados por los usuarios. La interfaz del mapa presenta diversas vistas que se accionan a través de su sistema iconográfico; y adicionalmente, por un segundo sistema iconográfico de todos los continentes y el mundo, que indican las categorías de los avistamientos por zonas geográficas. Esta decisión de diseño apoya al usuario a la asociación de información y rápida selección del tema, evitándole una “sobrecarga informativa”, la cual podría surgir si estos dos sistemas iconográficos fueran sustituidos por numerosos menús textuales, tal como indica la *Cognitive Load Theory* (Pannafino, 2012: 21).



Como una segunda herramienta digital, la plataforma desarrolló su aplicación móvil para el sistema iOS y Android. El diseño de la interfaz de la *app*, en sistema iOS, tiene un concepto minimalista. Su navegación principal es modelo *springboard* o “plataforma de lanzamiento” (Neil, 2012). Presentando una retícula de cuatro áreas como entrada a las categorías principales: mis avistamientos, mis misiones, mis parches, ajustes. En la misma pantalla de inicio maneja una navegación iOS estándar llamada barra de teclas *tab bar* (Clark, 2010) con las opciones de mi perfil, misiones y guía de campo. El diseño de la aplicación le presenta al usuario variadas posibilidades para navegar, buscar información y realizar las tareas de su interés de manera directa e intuitiva.

Comunidad en línea *iNaturalist* (<http://www.inaturalist.org>)

Esta comunidad en línea surgió en 2008, en la Universidad de California Berkeley como un proyecto de maestría dentro de la escuela de Información. Actualmente, la plataforma pertenece a la Academia de las Ciencias de California. Se definen como “una red social en línea de personas que comparten información para ayudarse unos a otros a aprender sobre la naturaleza” (*What is it*).

A nivel mundial se ha dividido en una red virtual de cinco integrantes conocida como *iNaturalist Network*. Entre los integrantes se encuentra la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad en México CONABIO. Esta vertiente coordina la plataforma Naturalista que pretende conectar a personas para que registren y conozcan la biodiversidad de México.

*iNaturalist* basó su desarrollo en el *open source* o código abierto, es decir, un código accesible para ser estudiado y mejorado (Kernighan, 2011). Utiliza diversas bases de datos abiertas, la base de datos de iconos digitales gratuitos *Silk Icons* y APIs públicas (*Application Programming Interface*) como herramientas digitales. (*About*). A su vez *iNaturalist* proporciona de manera libre, a otros desarrolladores de proyectos, su *iNat API* y su software *open source iNat*.

Para apoyar a su comunidad de usuarios, en el registro de imágenes, desarrolló su aplicación móvil. Debido a que la *app* cuenta con un sistema de Geo-localización (GPS) al momento de ingresar a ella, ésta registra la localización del usuario; y si el usuario se encuentra en alguna de las zonas del *iNaturalist Network*, se activa un cuadro de dialogo solicitándole aceptar la versión de la *app* correspondiente a su localización geográfica. De esta manera el usuario puede acceder a información directa dentro de su área. La *app* permite registrarse vía las redes sociales de *Facebook*, *Google+* y *Email*.

*Great Nature Project* (<http://greatnatureproject.org>)

El “Proyecto naturaleza grandiosa” es un proyecto digital creado en el año 2013 por *The National Geographic Society*. Con este proyecto la asociación pretende armar una grandiosa imagen global virtual de la naturaleza del mundo con ayuda de la comunidad. La iniciativa solicita a los cibernautas que tomen fotografías de cualquier organismo vivo, la suban a su sitio Web y anoten cualquier información sobre el dónde, el cómo y el cuándo del evento natural que están reportado.



El *Great Nature Project* se conecta con la comunidad en línea *iNaturalist* a través de la tecnología y base de datos desarrollados por esta última. Al registrarse en el proyecto de *Great Nature*, un usuario puede subir sus imágenes y anexarlas a la base de datos de la plataforma *iNaturalist (Frequently Asked Questions)*. Actualmente, hay un total de 521, 617 imágenes registradas en el proyecto. Esta estadística se actualiza de forma automática debido a que cuenta con la tecnología de *streaming* para presentar en tiempo real un *Live Stream Photo*; es decir que se puede ver un flujo de fotografías de las imágenes que los usuarios estén subiendo, al momento, al sitio Web.

Estos son sólo unos ejemplos entre los muchos que pueden encontrarse en internet, pero dan una idea de lo que se está realizando en materia de plataformas virtuales relacionadas con el medio ambiente.

### **A manera de conclusión**

Desde sus inicios, la educación ambiental ha transitado por múltiples espacios y contextos, haciendo uso de muy distintas herramientas para difundir y comunicar contenidos ambientales. Sin embargo, la alfabetización no necesariamente ha derivado en cambios en la población hacia comportamientos, actitudes, estilos de vida sustentables, respetuosos del medio ambiente. El modelo dominante de consumo continúa siendo privilegiado, sin importar las condiciones de producción que en muchas ocasiones derivan en explotación de recursos naturales y contaminación irreversible. En este contexto, diversos problemas ambientales se han agravado, la evidente presencia del cambio climático cobra relevancia en la escena política, económica, social, cultural, se trata de un desafío global y como tal, implica desafíos para todos los actores sociales y, en la academia, para todas las áreas del conocimiento. Desde su propia trinchera, la educación ambiental ha implementado estrategias innovadoras, varias de ellas basadas en las TICs, buscando mayores alcances de difusión de la información. El internet y las redes sociales se posicionan como uno de los principales medios utilizados por los jóvenes para comunicarse entre sí e informarse sobre diversos temas, incluido el cambio climático. Se esperaría a través de estos recursos virtuales ir más allá de la mera información, se esperaría alcanzar procesos de comunicación en los cuales sea posible la retroalimentación y además la adopción de nuevos valores y estilos de vida responsables con el medio ambiente. Avanzar hacia una ciudadanía ambientalmente crítica involucra, entre otras cosas, hacer uso de todos los recursos disponibles para informar, comunicar, motivar a la población a actuar de manera individual, pero también colectiva. La acción colectiva que ejerza presión desde la población hacia los actores de las esferas pública y privada, en un afán por que éstos también reconozcan, asuman y actúen con responsabilidad social y ambiental.

### **Referencias**

- Cabero J. (2006). *Bases pedagógicas del e-learning*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 3 (1), pp. 1-10 en [www.uoc.edu/rusc](http://www.uoc.edu/rusc)
- Díaz P., Catenazzi N, Aedo I. (1996). *De la Multimedia a la Hipermedia*. Madrid: RA-MA.
- Clark, J. (2010). *Tapworthy. Designing Great iPhone Apps*. Canada: O´Reilly.



- González Gaudiano, E.J. (2001). Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Desenvolvimiento e Medio Ambiente*, n. 3,, p. 141-158.
- González Gaudiano, E.J. y A.L. Maldonado González (2013). *Los jóvenes universitarios y el cambio climático. Un estudio de representaciones sociales*. Xalapa, MX. Biblioteca, Universidad Veracruzana.
- Johnson, J. (2010). *Designing with the Mind in Mind. Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann.
- Kernighan, B. W. (2011). *D is for Digital. What a Well-Informed Person Should Know About Computers and Communications*. DisforDigital.net.
- Naciones Unidas (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Naciones Unidas (2015). Por un acuerdo universal sobre el clima. Conferencia de las Partes 21. COP21, Paris 2015 <http://www.cop21.gouv.fr/es/cop21-cmp11/desafios-de-la-cop21> sitio consultado el 3 de octubre, 2015.
- Neil, T. (2012). *Mobile Design Pattern Gallery*. Sebastopol, CA: O´Reilly Media.
- annafino, J. (2012). *Interdisciplinary Interaction Design. A Visual Guide to Basic Theories, Models and Ideas for Thinking and Designing for Interactive Web Design and Digital Device Experience*. Assiduous Publishing.
- Sauvé, L. (2007). La ‘pedagodiversidad’ de la educación ambiental. En E. González Gaudiano (coord.). *La educación frente al desafío ambiental global. Una visión latinoamericana*. México. Crefal / Plaza y Valdés, pp. 29-41.
- Schneider, B. & Plaisant, C. (2010). *Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 5th. Edition. Boston, MA: Addison Wesley.
- Tidwell, J. (2006). *Designing Interfaces. Patterns for Effective Interaction Design*. Sebastopol, CA: O´Reilly.
- Ware, C. (2004). *Information Visualization. Perception for Design*. Second Edition. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Wodtke, C. & Govella, A. (2009). *Information Architecture. Blueprints for the Web*. Second Edition. Berkeley, CA: New Riders.
- Yonghong T., Srivastava J., Juand T., Contractor N. (2010). *Social Multimedia Computing*. Computer 43 (8), pp. 27-36.



Fuentes electrónicas.

Lucid Design Group. Inc. Building Dashboard (2004-2015). Cornell University Building Dashboard. Recuperado de <http://www.buildingdashboard.net/cornell/#/cornell> 20 septiembre, 2015

Friedlander, B. (2013). *Building Dashboard' website conveys real-time energy use*. Cornell Chronicle. Octubre 23, 2013. Recuperado de <http://news.cornell.edu/stories/2013/10/building-dashboard-website-conveys-real-time-energy-use> 1 mayo 2015

Aufochs, A. (2008). *Energy Entrepreneurs*. Oberlin Alumni Magazine. Otoño 2008, Vol. 104, No. 1. Recuperado de <http://oberlin.edu/alummag/fall2008/features/grads.html> 27 septiembre, 2015

iNaturalist.org. (2015). *About*. Recuperado de <http://www.inaturalist.org/pages/about> 21 septiembre, 2015

iNaturalist.org. (2015). *What is it*. Recuperado de <http://www.inaturalist.org/pages/what+is+it> 20 septiembre, 2015

National Geographic (2013-2015). The Great Nature Project. *Frequently Asked Questions*. Recuperado de <http://www.greatnatureproject.org/about> 25 septiembre, 2015

Nielsen, J. (1995) *Ten Usability Heuristics for User Interface Design*. NN/g Nielsen Norman Group. Recuperado de <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> 24 septiembre, 2015

Project Noah. Network Organism. (2013). *About Project Noah*. Recuperado de <http://www.projectnoah.org/about> 22 mayo, 2015

