



# La Red nos atrapa. Hacia una Educación Ambiental abierta y libre

Por Josechu Ferreras, Sonia Calvo y Daniel Rodrigo-Cano

capítulo 10





**Daniel  
Rodrigo-Cano**



### **Biografía del autor**

Doctor en Comunicación, máster de Comunicación y Educación Audiovisual, máster en Administración y Dirección de Empresas de Economía Social, máster en Educación Ambiental y Licenciado en Pedagogía. Es miembro del grupo GREHCCO/LADECOM de la Universidad de Sevilla. Técnico de Formación. Investigador en e-learning y en ciberactivismo social y ambiental. Además pertenece al equipo promotor de #EA26 en el que participa con el nombre @drotorrent

**Sonia  
Calvo  
Rubio**



### **Biografía del autor**

Licenciada en Biología en la opción ambiental y de sistemas, Graduada en Pedagogía en la línea de orientación e innovación educativa. Asesora, orientadora educativa y educadora ambiental en EAsempervirens. Investigando y promoviendo la educación temprana en la naturaleza, especialmente para la atención a la diversidad y en educación infantil. Activista por la educación ambiental desde #EA26.

**Josechu  
Ferreras  
Tomé**



### **Biografía del autor**

Licenciado en Biología por la Universidad Autónoma de Madrid y con cursos de doctorado en Didáctica de las Ciencias de la Universidad Hispalense de Sevilla. Con la intención de hacer un mundo mejor se dedica a la educación ambiental, la formación del profesorado, la participación juvenil y la divulgación de la ciencia. Es director de la Feria de la Ciencia de Sevilla, co-fundador de la granja-escuela "El Molino de Lebrín", del Centro de Naturaleza "El Remolino" y de Argos, Proyectos educativos S.L. Pertenece al equipo promotor de #EA26. <https://about.me/josechuft>





## 1. Introducción

En este capítulo se revisa de qué forma la Educación Ambiental (en adelante EA) está contribuyendo a desarrollar los objetivos y principios contenidos en el "Libro Blanco de la Educación Ambiental en España" desde la perspectiva de un mundo en el que lo analógico y lo virtual se confunden y retroalimentan, en una época en que la revolución tecnológica está modificando muchos aspectos sociales, desde las relaciones personales hasta la forma de compartir información o comunicarnos, en una sociedad globalizada donde surgen nuevos problemas ecosociales, siendo el cambio climático el principal reto que tenemos que afrontar desde la humanidad.

En este panorama, que Bauman (2005) nos describió como de modernidad líquida, las TIC se han convertido no solo en sistemas de comunicación, sino también en herramientas de formación, investigación, participación, denuncia pública y colaboración (Young, 1995), lo que las convierte en un recurso potente e imprescindible para la EA en el siglo XXI.

La *Estrategia Europa 2020* señala el crecimiento inteligente, sostenible e integrador como manera de superar las deficiencias estructurales de la economía europea, y en ella se afirma también la necesidad de fomentar una economía digital próspera para el año 2020. En esta estrategia se plantean, así mismo, las políticas y las acciones destinadas a aumentar al máximo los beneficios de la era digital entre todos los sectores de la sociedad y de la economía. La agenda se centra en siete campos de actuación prioritarios:

- » Crear un mercado digital único
- » Aumentar la interoperabilidad
- » Impulsar la confianza y la seguridad en Internet

- » Ofrecer un acceso a Internet ultrarrápido
- » Fomentar la inversión en investigación e innovación
- » Aumentar la alfabetización digital, la capacitación y la inclusión digitales
- » Aplicar las TIC para abordar problemas a los que se enfrenta la sociedad, como el cambio climático y el envejecimiento de la población.

En este cambiante, veloz, incierto y rico proceso de innovación y generación de conocimiento, hemos abordado la redacción de este capítulo siendo conscientes de la imposibilidad de considerar todas las herramientas digitales que se están creando, ni tampoco todas las aplicaciones que pueden ser utilizadas por la EA para cumplir sus objetivos.

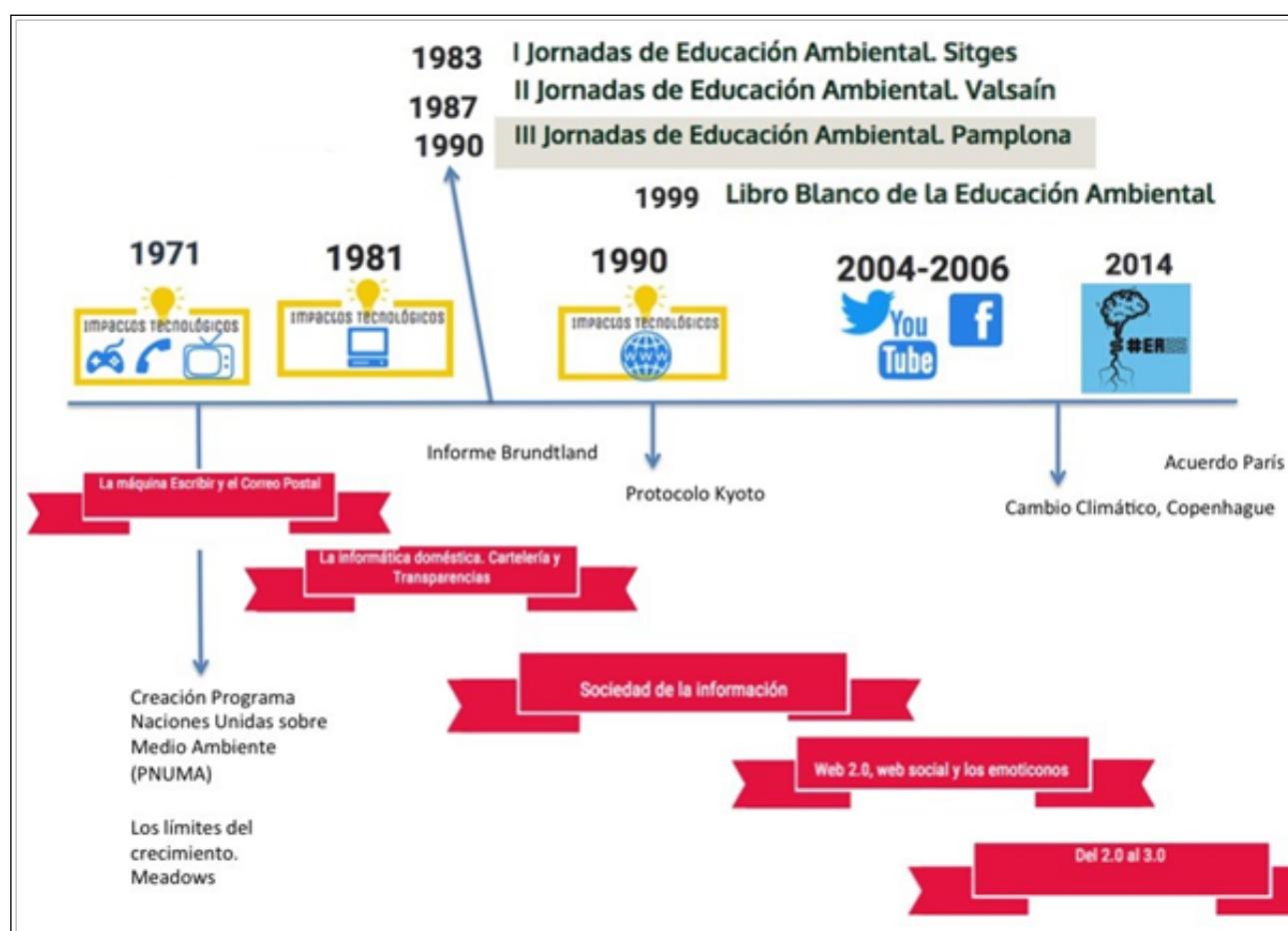
Conscientes también de la escasez de estudios e investigaciones en temas de EA y del desarrollo y evolución de las TIC en este ámbito, el primer apartado de este capítulo lo dedicamos a hacer una aproximación a cómo la aparición y desarrollo de las TIC han ido cambiando las formas en que nos comunicamos, desde las Jornadas de Sitges que tomamos de referencia, y cómo se ha ido normalizando la utilización de estas herramientas informáticas a lo largo de estos años, contrastándolo con los hitos importantes de la EA.

En el segundo apartado, describimos la forma en la que muchas de las posibilidades que ofrece el uso de herramientas informáticas están siendo utilizadas por los distintos instrumentos sociales a los que hace referencia el Libro Blanco de la Educación Ambiental en España (LBEAE). En algunos casos se muestran usos ya consolidados y, en otros, síntomas y tendencias que se irán normalizando o sustituyendo por otras fórmulas que respondan mejor a los objetivos que se planteen.



En el tercer apartado, y a modo de reflexiones finales, se plantean algunos de los retos que se han de afrontar desde la EA en relación con la utilización de los medios digitales, tratando de identificar cual va a ser el papel de la EA en un contexto tan tecnológico y cambiante como el que tenemos.

## 2. Recorrido histórico de la EA y las TIC





## La Red nos atrapa. Hacia una Educación Ambiental abierta y libre

Recorrido histórico de la EA y las TIC	Año	Impactos tecnológicos	Principales sucesos y conferencias de conciencia ecológica	Principales sucesos en la Educación Ambiental en España
La máquina de escribir y el correo postal 1970-1980	1971	TV Color Línea telefónica Consola Atari	Publicación del I Informe Meadows, The Limits of the Growth, Club de Roma	
	1972		Conferencia de Naciones Unidas sobre El Medio Humano, Estocolmo.	
	1975		Creación del Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA)	
	1977		Conferencia Intergubernamental, Tbilisi	
La informática doméstica. Cartelería y transparencias. 1981-1986	1981	PC-IBM		
	1983			I Jornadas de Educación Ambiental. Sitges
	1985	Microsoft		
Sociedad de la información 1987- 2001	1987		Publicación del Informe Brundtland "Our Common Future"	II Jornadas de Educación Ambiental. Valsaín
	1989	World Wide Web		
	1992		Cumbre de la Tierra. Río De Janeiro	
	1994	Internet comercial		
	1998	Google	Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Kyoto	III Jornadas Educación Ambiental. Pamplona
	1999			
WEB 2.0 2004-2014	2002		Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible, Johannesburgo	
	2004	Nace Facebook		
	2005	Nace Youtube		
	2006	Nace Twitter		
	2007	iPhone		
	2009		Conferencia de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Copenhague	
	2014		Manifiesto Última Llamada	#EA26
Web 3.0 o web semántica 2015-hoy	2015		Acuerdo de París	

En 1972, en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo (Naciones Unidas, 1972), se llamó la atención sobre la importancia de la EA para resolver los, ya graves, problemas ambientales que afectaban al planeta. Desde esta llamada de atención internacional, el mundo ha sufrido una profunda transformación y la EA no se encuentra ajena a ella. Ya tan solo en el campo de las comunicaciones, se ha pasado de un mundo basado en lo analógico a otro basado en lo digital, y esto está teniendo

unas consecuencias muy significativas, por ejemplo, en el acceso a la información, en el desarrollo de propuestas educativas y en las estrategias de sensibilización y participación de la población para la resolución de los problemas ambientales. Hagamos memoria de esta transición...





## Tiempos de máquina de escribir y correo postal

En la década de los 70 se popularizó el teléfono fijo, con la expansión de la línea de cobre y la televisión en color. Mientras, la UNESCO, en cooperación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), puso en marcha en 1975 el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), y el primer instrumento que utilizaron para la difusión de información sobre EA fue el boletín "Contacto". Los 10.000 ejemplares que se distribuían de cada número se editaban en papel y se enviaban, por correo postal, a todos los estados miembros de la UNESCO. Este hecho fue un hito en el establecimiento de una red de personas y entidades que trabajaban por un mundo mejor desde la EA más formal e institucionalizada.

Paralelamente, en esta época también surgieron las primeras ONG ecologistas (Greenpeace y WWF), que desarrollaban campañas de comunicación mediante revistas, anuncios en prensa y televisión y con acciones directas, llamando así la atención sobre las problemáticas ambientales que se preveían en la época.

En 1972 se publicó el informe del Club de Roma sobre los límites del crecimiento de la Humanidad (Meadows *et al.*, 1972), y en 1977 se celebró la Conferencia Intergubernamental de Tbilisi.

En España, el punto de inflexión se marcó en 1983, durante las I Jornadas Estatales de Educación Ambiental celebradas en Sitges. En aquellos años, las convocatorias se realizaban a través de anuncios en la prensa escrita y mediante el envío de cartas de invitación a las administraciones y entidades que en aquel momento realizaban actividades y proyectos de EA. Las comunicaciones se escribían a má-

quina y también fueron enviadas a la organización por correo postal. Es destacable que, en su gran mayoría, estaban relacionadas con el ámbito escolar, proponiendo metodologías activas y actividades extraescolares, con la presencia de las primeras granjas-escuela que serían durante muchos años el referente de la EA en nuestro país.

## La informática doméstica. Cartelería y transparencias

La publicación del Informe Brundtland "Nuestro futuro común" (1987) coincide con la inauguración del CENEAM, donde se celebraron las II Jornadas Estatales de Educación Ambiental. En esta época, las campañas de sensibilización se realizaban fundamentalmente desde las administraciones y utilizaban como soporte anuncios en prensa escrita, folletos y cartelería.

Por otro lado, el uso de los ordenadores personales, tanto en los hogares como para el trabajo, posibilitaba la redacción de textos desde ordenadores sencillos, como el ejemplo de los Amstrad, que permitía la instalación de una impresora matricial y que guardaba la información en cassettes o diskettes de 3" o de 5" y 1/2". Este uso se popularizó desde la llegada del PC-IBM en 1981, y aun más con la aparición de Microsoft en 1985, que facilitaría la generalización de los ordenadores a partir de ese momento. Además, en esta década se desarrollaría la mensajería instantánea, que en el futuro complementaría al correo electrónico.

## Llegamos a la Sociedad de la Información

En 1989, el nacimiento de la World Wide Web o www en CERN (European Organization for Nuclear Research), junto con la aparición del



teléfono móvil y la apertura de Internet en 1994 al tráfico comercial, da inicio a la era de la llamada "Sociedad de la información", que impulsada por los avances tecnológicos, el incremento de la velocidad de procesamiento y el desarrollo de programas de software ha ido cambiando las formas de trabajar, de enseñar, de informar, de comunicar y de relacionarse.

En 1992 se celebra la Cumbre de Río, y en 1998 se convocan en Pamplona las III Jornadas Estatales de Educación Ambiental que, aunque aún muy centradas en la reflexión sobre el papel de la formación ambiental y la EA en los centros educativos, reivindican la necesidad de que la EA sea incluida en los planes de gestión ambiental, e incluso abordan ya la reflexión sobre "Redes e Internet en educación ambiental", en un grupo de trabajo coordinado por Jaume Sureda y Ana M<sup>a</sup> Calvo (1998), de la Universidad de las Islas Baleares. Sus conclusiones comenzaban así:

"Dicen que Internet es algo así como el ensayo de lo que serán las autopistas de la información en el futuro. Pronostican unas optimistas perspectivas: lo que tenemos, comparado con lo que habrá, no es más que un pequeño sendero".

Y no se equivocaron, se constataba ya el valor de Internet como herramienta para el desarrollo de la EA. Y, efectivamente, en los años siguientes se lanzó el iMac, aparecieron Windows 95 y Google. El impulso que iba adquiriendo la utilización de herramientas digitales se incrementó rápidamente y su uso se fue generalizando y "democratizando" al extenderse a sectores cada vez más amplios de la población.

### WEB 2.0, WEB social y los emoticonos

Cuando, en 1999, se publica el Libro Blanco de la Educación Ambiental, los proyectores de diapositivas, las transparencias y los retroproyectores habían dejado sitio al "cañón" multimedia y a las presentaciones en Power Point. Las aplicaciones que se utilizaban en la web pasaron de ser estáticas a dinámicas y se incrementó la implicación y participación del usuario. Las redes sociales llegaron en el 2004 de la mano de la Web 2.0 (O'Reilly, 2006) y se caracterizaron por ser "un espacio en el que los protagonistas son todos los usuarios que acceden, comparten y generan contenidos" (Santiago & Navaridas, 2012: 23).

Se crea un gran número de blogs ambientales, mantenidos tanto por particulares como por organizaciones de carácter social y ecológista, y los usuarios de Internet dejan de ser actores pasivos para convertirse en protagonistas activos que participan y contribuyen en el contenido de la red. Junto a este auge de los blogs empiezan a aparecer las redes sociales, como Facebook en 2004, Youtube en 2005 y Twitter en 2006, que han transformado la forma de informarse y de realizar campañas. Aparece la figura de *community manager* ambiental.

La utilización de las redes sociales e Internet en general va permitiendo tener una visión global de la problemática ambiental (Ruiz-Robles, 2016). A su vez, se ha ido cambiando la forma de realizar campañas de sensibilización ambiental (Osorno, 2013); se ocupan espacios reservados a los medios clásicos, basados en anuncios en la televisión y en los diarios en papel, y se promueve la difusión de los mensajes a través de las redes sociales, que con un coste menor pueden llegar a un mayor número de usuarios. Esto permite que



pequeñas organizaciones puedan difundir sus mensajes más allá del ámbito local en el que se movían. Así pues, adquieren más visibilidad los problemas ambientales de carácter local, que antes difícilmente podían llegar a conocimiento del público en general (Fernández-Miranda & Ruíz-Cristóbal, 2011).

## Tras el 2.0 llega el 3.0 a la Educación Ambiental, Are You Ready?

La idea de "saltar a la Web 3.0" llegó de Zeldman (2006), aunque si entendemos la Web 3.0 como la "web Semántica" el concepto ya aparece en la web de Berners-Lee (1998). En todo caso, esta idea pasa por el procesamiento de datos por parte de los ordenadores, lo que permite la transformación de los mismos en información útil (*Big Data*). Este tipo de estructuras web proporcionan una forma de representar y compartir el conocimiento utilizando un vocabulario común, permiten usar un formato de intercambio de conocimiento, proporcionan un protocolo específico de comunicación y permiten una reutilización del conocimiento (Linares, Codina, Abadal, & Guallar, 2016).

La *gamificación*, los videojuegos, la realidad virtual y la inteligencia artificial ya están incorporándose a proyectos educativos. Igualmente la EA va a tener mucho que decir en el desarrollo de las *smart cities* o *citizen*, así como en la creación de aplicaciones específicas.

## 3. La Educación Ambiental y la Red

### 3.1. Sobre Comunicación Ambiental

A través de la Comunicación Ambiental se busca informar a la población para mejorar el conocimiento y la comprensión de fenómenos y problemas ambientales y así facilitar la toma de decisiones sobre estas cuestiones. Se pretende difundir buenas prácticas, generar comportamientos proambientales o incluso estados de opinión que puedan influir en las decisiones políticas (De Castro, 2009).

El Libro Blanco de la Educación Ambiental en España señalaba "las posibilidades de las tecnologías multimedia como recurso para la Comunicación Ambiental", planteándolo como un recurso que permitía a los medios de comunicación social tradicionales (prensa, radio y televisión) hacer sus mensajes más atractivos, sobre todo cuando se dirigían al público más joven.

La realización de campañas de sensibilización ambiental, la edición de boletines informativos, el diseño de exposiciones o centros de visitantes de Espacios Naturales Protegidos, junto con la prensa, radio y televisión, conformaban un ámbito comunicativo que se entremezclaba con el espacio educativo, participativo, de la educomunicación e interpretación ambiental. Esta visión, en la actualidad, está superada. El uso de Internet y de las redes sociales, por todos los sectores de la población, ha cambiado esta concepción vertical y transmisiva por otra más interactiva y asequible.



La aparición de Internet y de las redes sociales ha transformado radicalmente las formas de comunicación, caracterizadas por la descentralización en la emisión de mensajes y en las que los interlocutores mantienen relaciones entre iguales y donde todos los sujetos de la comunicación son, a la vez, emisores y receptores (*emirecs*) (Aparici & García-Marín, 2018). De esta forma receptores de los mensajes ambientales tienen muy fácil convertirse en emisores, realizando denuncias o difundiendo buenas prácticas ambientales. Como ejemplo, **#DesnudaLaFruta**, campaña de concienciación sobre el exceso de plástico que se utiliza en la industria alimenticia.

Las redes sociales son también un espacio de debate en el que “combatir” bulos, *fake news* o desinformaciones, que se deben a estrategias de comunicación de grupos con claros intereses económicos, como es el caso de algunas campañas del llamado marketing verde. En otras ocasiones, desde la propia administración se encargan de dar información contrastada y veraz, un buen ejemplo en las redes sociales es la fuente del **Operativo de Extinción de Incendios Forestales de la Andalucía** (INFOCA), que no solo informa de los incendios o de las acciones que desarrolla, sino que además realiza campañas de sensibilización y comunicación ambiental sobre prevención de incendios forestales. De la misma forma, se desarrollan espacios para que la información pueda ser consultada de forma accesible, como ejemplo, la **Red de Información Ambiental de Andalucía** (REDIAM), que tiene como objeto la integración, normalización y difusión de toda la información sobre el medio ambiente andaluz.

En algunos casos, Internet es un espacio de confrontación entre mensajes emitidos por colectivos con distintos intereses. Un ejemplo de esto ha sido la lucha desarrollada, y gene-

rosamente financiada, por los negacionistas del cambio climático para contrarrestar la evidencia científica constatada por el IPCC, a través de una estrategia de comunicación basada en poner en duda la existencia del fenómeno y el origen humano del mismo, lo cual ha tenido como resultado retardar o impedir la toma de medidas para frenar el cambio climático.

En otras ocasiones, Internet permite el debate y el trabajo colectivo para el desarrollo de acciones cooperativas, como en el caso de **#EA26**. Este movimiento educomunicador surgió en el año 2014 con la idea de lanzar la EA en las redes sociales, y consiste fundamentalmente en un encuentro mensual a través de Twitter, siguiendo el **hashtag #EA26**, donde se debaten temáticas de relevancia para la EA. Es un punto de encuentro abierto de intercambio, de colaboración y enriquecimiento (empoderamiento) referente del sector en la red.

Como hemos planteado anteriormente, ya no es imprescindible disponer de grandes medios económicos para realizar campañas de sensibilización ambiental que lleguen a un número importante de personas; también las pequeñas asociaciones e incluso individuos a nivel particular pueden emitir mensajes que lleguen a un número importante de destinatarios. En la medida en que todos podemos ser actores, podemos decir que el acceso a la información y la comunicación se han democratizado.

De la misma forma, el seguimiento de los mensajes ambientales a través de las redes sociales nos permite identificar que se está realizando un cambio en su contenido. Los mensajes, en su mayoría, se centran en las consecuencias de los problemas ambientales y en los efectos negativos o catastróficos



de los mismos, pero se pueden redirigir hacia un tipo de mensaje que haga hincapié en las causas que los producen, permitiendo dar respuestas positivas, construir acciones para solucionarlos y resaltar los beneficios que se puedan obtener al resolverlos. Por ejemplo, en las campañas de sustitución del vehículo privado, junto a la importancia de reducir la huella de carbono se pondrán en valor los beneficios para la salud de la utilización de la bicicleta o el caminar.

También el espacio virtual se ha convertido en lugar de acción contra los grupos de interés económico o ideológico que disponían de hegemonía informativa total, y sus mensajes son ahora contrarrestados en las redes, como ilustra el documental "Trileros del agua", del periodista Ricardo Gamaza.

Un buen ejemplo del uso de las redes sociales para la comunicación ambiental con finalidad educativa directa está en canales de Youtube como [Poty Ambienturas](#) (particular), [Sinapsis ambiental](#) (institucional CEDREAC) o [AmbienTubers](#) (grupo de jóvenes educadores/as).

Muchas de las entidades preocupadas por la EA publican revistas online o boletines electrónicos, que con distinta periodicidad y relacionados con el ámbito de actuación de la entidad, difunden noticias, recursos, convocatorias y artículos de opinión que permiten estar al día y mantener informados a sus suscriptores. En la mayoría de los casos se pueden consultar todos los artículos de los números publicados en la web de la entidad, convirtiéndose así en un archivo histórico de la EA.

Así, entre otros podemos destacar la [Carta Informativa del CENEAM](#), de periodicidad mensual y especializada en EA, que se puede consultar de forma gratuita en la web y des-

cargar en formato PDF. En la actualidad se pueden consultar en la web todos los artículos publicados desde el año 2003.

La revista de EA [Aula Verde](#), editada por la Junta de Andalucía, comenzó su andadura a finales de 1990, en el marco del [Programa Aldea](#). Aunque dirigida al sistema educativo, trata de forma monográfica todos los aspectos de la problemática ambiental y su integración en el currículum, aportando reflexiones, recursos y experiencias para facilitarlo. Se edita digitalmente y en formato papel y se pueden consultar todos los artículos publicados desde el año 2002.

Un hito importante con relación al acceso a la información sobre EA lo constituye la creación de la Red Española de Centros de Información y Documentación Ambiental [RECIDA](#), formada por más de 100 centros de documentación y bibliotecas de medio ambiente y de espacios naturales protegidos de diferentes Comunidades Autónomas, que comenzó su andadura en el año 2004, a partir del grupo de trabajo sobre esta temática integrado en el programa de Seminarios Permanentes que el CENEAM organiza.

Estos centros, además de los servicios de préstamo y catalogación de revistas, libros y recursos, tienen buena parte de sus contenidos digitalizados y con acceso libre a través de sus webs. En la última reunión del Seminario, organizada en las instalaciones del [CEIDA Centro de Extensión Universitaria educación ambiental de Galicia](#), se constató la necesidad de avanzar en la digitalización e informatización de los recursos de las bibliotecas de estos centros.

Derivados de las estrategias de EA de diferentes CCAA, surgieron algunos boletines, como por ejemplo el Boletín Electrónico de



la EÁREA (Red EAREA), centrado en noticias, comentarios y sugerencias en torno a la **Estrategia Aragonesa de Educación Ambiental** (EÁREA) y la Educación Ambiental en Aragón, o el **boletín redEA**, una revista electrónica de periodicidad mensual y especializada en noticias, convocatorias y proyectos de educación y participación ambiental que surgió de la **Estrategia Andaluza de Educación Ambiental** (EAdEA) .

En las campañas de sensibilización ambiental, el diseño gráfico, los recursos, los contenidos y su difusión están pensados ya en clave digital. En ellas los vídeos van tomando protagonismo, complementando otro tipo de soportes como pueden ser: blog, infografías, exposiciones, talleres, etc. Todas cuentan con una estrategia de difusión en las redes sociales, que en algunas organizaciones como Greenpeace acompañan con acciones en la calle que transmiten en directo.

En la realización de eventos, jornadas, congresos, etc., se incluyen criterios de sostenibilidad donde la comunicación en la red facilita reducir el consumo de energía, el consumo de papel y las emisiones de GEI.

Otros medios de comunicación más tradicionales, como la radio o la televisión, están conviviendo con formas más nuevas de las TIC, y han evolucionado para que ahora se puedan consultar en cualquier lugar y en cualquier momento a través de los espacios web que las cadenas televisivas o de radio alimentan. Así sucede con programas de radio como "El bosque habitado" o "De lo más natural", de Radio Nacional de España; las secciones de medio ambiente de José Luis Gallego, en Onda Cero, o de Javier Gregori, en Cadena Ser, que se pueden consultar y escuchar a través de los podcast.

Las cadenas de televisión también permiten ver de nuevo los programas e incluso emiten directamente a través de Internet o en canales de Youtube; encontramos algunos ejemplos con "El hombre y la tierra", de Félix Rodríguez de la Fuente, o "Un País en el Mochila", de José Antonio Labordeta, que se pueden consultar en RTVE A la Carta y, también en TVE, programas como "El escarabajo verde" y "Aquí la Tierra". Existen programas de referencia para la comunicación ambiental también en los canales autonómicos, como "Espacio protegido" y "Tierra y mar", en Canal Sur de Andalucía, "Xarxa natura", de TV3 de Cataluña, "Instinto animal", de Telemadrid, o la reciente "Samaruc digital", de A Punt Media de la Comunidad Valenciana.

### 3.2. Sobre la participación ambiental

La Declaración de Río de 1992, en su Principio 10, señala que "El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes".

El Libro Blanco de la Educación Ambiental en España (1999) recoge que "la participación ciudadana en los planes y actuaciones





ambientales tiene, en sí misma, un fuerte componente educativo, de concienciación, de aprendizaje de destrezas y de compromiso".

Finalmente, en España, la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE, las cuales suponen, básicamente, la adecuación del derecho comunitario al Convenio de Aarhus de 1998, sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Dicho convenio, vigente desde el 30 de octubre de 2001, parte de la premisa de que una mayor sensibilización e implicación del público en las cuestiones ambientales favorecerá la protección del medio ambiente. Igualmente, tiene por objeto contribuir a proteger el derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente adecuado para su salud y su bienestar.

Así pues, en el ámbito formal, las administraciones, bien por un ejercicio de reflexión democrática o como estado miembro de la Unión Europea, han realizado un ejercicio notable de transparencia y apertura en lo que se refiere a la información ambiental y la puesta en marcha de procesos participativos. Entre ellos podemos destacar los procesos de Agenda 21 que, pese a la diversidad de planteamientos y las metodologías que se desarrollaron en las distintas CC.AA, facilitaron, en muchos casos, una notable participación de los educadores y educadoras.

Aunque no vamos a profundizar en si esta experiencia participativa está siendo provechosa o engañosa, sí que podemos manifestar la importancia que la red en forma de Internet

y TIC está teniendo en estos procesos participativos, tanto en los que se promueven de una manera pasiva con la exposición de la información de manera pública en las webs oficiales, como los que se realizan a través de consultas o encuestas online. También la red aporta sistemas de comunicación de grupos muy eficaces en procesos participativos más profundos orientados a la toma de decisiones o a la gestión pública.

De cara a mejorar la gestión ambiental y hacerla más participativa dentro del ámbito formal, se pueden utilizar herramientas, como [Muneval](#) o [Appgree](#), que permiten realizar encuestas a los ciudadanos y ciudadanas sobre cualquier asunto de la vida municipal, pudiendo obtener la información de manera gráfica y recibir valiosas sugerencias de mejora. Otro ejemplo puede ser [Gobierno](#), que crea herramientas y ofrece consultoría para ayudar a municipios y otras administraciones públicas a conectar mejor con sus vecinos mediante mecanismos de transparencia, participación y gobierno abierto, usando como base el diseño centrado en el usuario y la tecnología.

También existen experiencias en las que la administración utiliza las plataformas digitales para gestionar el voluntariado en situaciones concretas o de emergencia, como es el caso de la respuesta dada por la administración andaluza al gran número de manifestaciones de solidaridad y ofrecimientos de muchos particulares y entidades para colaborar en las tareas de restauración después del incendio que afectó en 2017 al Parque Nacional de Doñana. La Junta de Andalucía abrió un formulario para que las personas o entidades que ofrecieran ayuda en la restauración se inscribieran, lo que evitó que se realizaran actividades de forma espontánea y probablemente inconveniente, y además permitió la elaboración de una base de datos para informar y plantear las actividades de restauración.



Independientemente de esta participación social para la gestión ambiental más formal, cabe destacar la importancia que están ganando en la red las plataformas de participación ciudadana que visibilizan su empoderamiento tanto a nivel local como internacional. Por ejemplo, en [Participedia](#) podemos ver iniciativas de participación ciudadana que comparten experiencias, métodos y herramientas en la red. También podemos encontrar espacios facilitadores de los procesos participativos como [Airesis](#), que es una plataforma de software libre, construida por un equipo de desarrolladores y contribuyentes italianos, para permitir que las comunidades y grupos se organicen de manera productiva de acuerdo con los principios de democracia directa y participación.

Esta participación más política se está viendo engrandecida por iniciativas ciudadanas respaldadas por acciones ciberactivistas, definidas como acciones de micropolítica de respuesta a un problema que la política no resuelve (De la Cueva, 2015). De Ugarte (2007) define el ciberactivismo como el potenciador para posibilitar el proceso de una jerarquía centralizada o descentralizada a redes distribuidas.

Así pues, en la actualidad se dan situaciones en las que iniciativas particulares pueden verse apoyadas por millones de personas, como ocurre por ejemplo en las campañas de [Change.org](#) o [Avaaz](#), que empoderan a la población para que tome conciencia y acción frente a temas urgentes de interés internacional, regional o local, que van desde combatir la corrupción, la pobreza y el conflicto armado hasta la lucha contra el cambio climático. En 2011, las organizaciones 350.org, Avaaz y Sierra Club iniciaron una serie de campañas en la web contra la instalación de un mega oleoducto (Keystone), llegando a recoger más de un mi-

llón de firmas y a convocar a cientos de miles de personas en marchas y acciones directas no violentas, que concluyen con una rotunda victoria en 2015, cuando Obama decide cancelar el proyecto. En 2018, el ciberactivismo feminista apoya la lucha feminista y consigue convocar la mayor huelga feminista de la historia en España, un hito que está marcando la agenda política y generando un cambio social y cultural sin precedentes.

Por otro lado, en la evolución del uso de la tecnología en la participación ambiental, cabe destacar a las asociaciones que tradicionalmente han representado a la sociedad organizada, y que siguen teniendo hoy un papel fundamental en la creación y ampliación de cauces para la participación ciudadana y la influencia sobre los grupos decisores. A través de su trabajo de denuncia y de vanguardia social, su capacidad de movilización y su acción propositiva, como definía el Libro Blanco (1999), también están adquiriendo un significativo papel de interlocución y de apoyo estructural a iniciativas ecosociales concretas, papel fortalecido por su presencia en la red. De esta manera, no podemos negar que estamos viviendo más intensamente que nunca la creación de redes de redes, redes de individuos, redes de asociaciones, redes de individuos-asociaciones, que pueden ser el gran motor del cambio ecosocial que requiere la sostenibilidad.

Otro tipo de participación ciudadana importante para la EA es la que se refiere al conocimiento. Se lleva a cabo facilitando la colaboración de las personas en iniciativas colectivas de recogida o procesado de información, dirigidas por ejemplo a la conservación de la biodiversidad, como la [Plataforma Biodiversidad Virtual](#) o [PlantNet](#); o a conocer mejor la evolución del clima, como [Climate-Prediction.net](#), un modelo de computación



voluntaria en el cual participantes voluntarios aceptan correr algunos procesos del proyecto en sus ordenadores personales.

Este tipo de participación está tomando forma en proyectos de ciencia ciudadana. Un caso ejemplar puede ser el del [CREAF](#), cuya iniciativa incluye proyectos diseñados por los científicos, en los que la ciudadanía participa en la recogida de datos (proyectos contributivos); proyectos estructurados por los científicos, en los que se ofrecen oportunidades y herramientas para participar en el diseño del proyecto, la recogida de datos y su análisis (proyectos de colaboración); o proyectos en los que se puede participar en todas las etapas del proceso científico (proyectos co-creativos). La ciencia ciudadana permite a la sociedad avanzar en una mejor comprensión del entorno, de los servicios ecosistémicos o de los riesgos ambientales, y a menudo conllevan una mayor implicación en la conservación del medio y la mejora de la salud ambiental. Beneficia, por consiguiente, tanto al colectivo científico como a la ciudadanía.

Internet pone a disposición de los administradores públicos y de la ciudadanía herramientas tecnológicas que permiten dar voz, voto y conocimiento de causa para participar colaborativamente en la búsqueda de soluciones a los problemas socioambientales a los que se enfrenta la humanidad. La EA debe estar presente en este proceso de participación social, mejora de la gobernanza, movilización social y de acciones micropolíticas.

### 3.3. Sobre Educación Ambiental formal

En la hoja de ruta de la Educación para el Desarrollo Sostenible (Unesco, 2014) se plantea la necesidad de cambiar la forma de enseñar en los centros educativos, que continúa estando sobrecargada de contenidos conceptuales, mediante la implantación de metodologías activas e investigativas, que capaciten al alumnado para la toma de decisiones y la acción proambiental, transformación que se puede ver favorecida por la incorporación de las herramientas informáticas e Internet en las programaciones de aula.

La utilización de las TIC e Internet como herramientas educativas va ocupando un espacio cada vez mayor en las programaciones y el currículo escolar. Ya está fuera de discusión su utilidad, tanto porque posibilita el desarrollo de modelos de educación personalizada adaptada a las posibilidades de cada individuo, como por ampliar el espacio educativo más allá del aula, ya que la red facilita el acceso a gran cantidad de contenidos ambientales y la incorporación del trabajo colaborativo y las metodologías investigativas. Además genera gran motivación en el alumnado, haciéndole protagonista de su propio aprendizaje y más activo en las clases en las que tiene la posibilidad de trabajar con recursos reales y en situaciones reales, permitiendo:

» **Poner a disposición del alumnado gran cantidad de contenidos ambientales.** Entre otros, los contenidos que aporta una búsqueda en la Wikipedia, los vídeos temáticos en Youtube o en Vimeo, las secciones de Medio Ambiente que se encuentran en la prensa digital, o las explicaciones de fenómenos ambientales mediante esquemas e imágenes que nos ofrecen las infografías, como las recopiladas por el [Centro de Documentación del Agua y el Medio Ambiente de Aragón](#).



» **Más facilidad para aplicar metodologías investigativas.** Las herramientas digitales facilitan al profesorado la aplicación de metodologías investigativas en el aula, que son coincidentes con las propuestas que se realizan desde la EA, que están basadas en el desarrollo de procesos de investigación sobre problemas socioambientales, el protagonismo del alumnado y el trabajo colaborativo en equipo.

Así, [eScholarium](#), de la Junta de Extremadura, la propuesta "Classroom", de Google, u otras similares, son soluciones multiplataforma que desarrollan un entorno virtual de aprendizaje y reúnen en un solo portal distintas herramientas que permiten:

- » La integración progresiva de distintos materiales, aplicaciones y libros digitales, así como el seguimiento telemático de los trabajos desarrollados por el alumnado.
- » El acceso a la información ambiental en distintos formatos (wikis, infografías, blogs, prensa digital, imágenes, vídeos, etc.) y a una gran cantidad de recursos y actividades.
- » El impulso de metodologías muy relacionadas con las propuestas que se realizan desde la EA, basadas en el desarrollo de procesos investigativos y el trabajo colaborativo en equipo.
- » La comunicación entre los distintos agentes que intervienen en los procesos de enseñanza aprendizaje (participación en trabajos comunes, tutorías a distancia, formación online, etc.).

Con la normalización de la utilización de Internet y los medios digitales, la brecha que existía entre los educadores ambientales que preferían que la EA se desarrollara en interac-

ción directa con los elementos del medio y los más proclives a incorporar el uso de recursos virtuales a los programas de EA va desapareciendo. En la actualidad, un número cada vez mayor incorpora los medios digitales a las actividades que se realizan directamente en el medio ambiente de forma complementaria, tanto para obtener información, como para el diseño y desarrollo de trabajos.

Para realizar el diseño de actividades y programas de EA, los educadores y educadoras ambientales, así como el profesorado, tienen la posibilidad de crear actividades interactivas utilizando programas como [Genially](#) o bien registrándose en redes que dan la posibilidad de construir materiales didácticos o idear actividades de forma colaborativa. También pueden participar con el alumnado en programas de ciencia ciudadana relacionados con temas ambientales o participar en trabajos comunes con chicos y chicas que estén en otras zonas geográficas, por ejemplo a través de [The Globe Program](#). Se dispone ya de gran cantidad de herramientas informáticas que de forma desigual y combinada coexisten con los que se están utilizando en la actualidad en la enseñanza formal.

Entre las que implican un trabajo investigativo y por proyectos encontramos la WebQuest, en la que el alumnado tiene que analizar una cuestión o problema ambiental. Mediante un proceso de documentación guiado, de forma individual o en cooperación, tiene que aplicar un método científico o desarrollar un tema de forma autónoma. Un buen ejemplo lo encontramos en "[Los enlaces de la vida](#)", de Fundación Descubre, que incorpora tres WebQuest con las que se plantea al alumnado desarrollar un proceso de investigación sobre la importancia de conservar la biodiversidad, utilizando recursos disponibles en la red seleccionados previamente.



En general, las metodologías activas están encontrando en "lo digital" un ámbito nuevo de desarrollo e innovación, como ocurre con la propuesta del "aula invertida", en la que, gracias a la utilización de Internet y herramientas digitales, el alumnado puede obtener información en un tiempo y lugar que no requiere la presencia física del profesorado, convirtiéndose la clase en un espacio de debate, intercambio y exposición de trabajos. Un sistema que incrementa el compromiso y la implicación del alumnado en la enseñanza, permitiendo al profesorado hacer propuestas de investigación escolar sobre problemas socioambientales de carácter local o global.

En cuanto a la formación del profesorado, Internet se ha convertido en un espacio de autoformación, y en el lugar de referencia al que acuden los educadores más innovadores para mejorar su formación, conocer nuevos recursos educativos y mantenerse profesionalmente actualizados. Así, existen redes colaborativas que, teniendo como base una plataforma digital, permiten al profesorado que está inscrito en ellas colaborar en proyectos, debatir en los foros o, como en la "RedGeoBio" del profesorado de Biología y Geología, compartir materiales elaborados por los docentes, que ponen a disposición de la comunidad en el CDC (Currículum Digital Colaborativo). También los departamentos de educación de las comunidades autónomas disponen de espacios de colaboración temáticos, que conectan a los centros participantes en los programas de EA, como la [Red de Centros para la Sostenibilidad de Canarias](#), que se complementa con un sistema de seguimiento de los programas a través de videoconferencias.

Muchas de estas plataformas -como la del INTEF ([Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación](#)), concebida como un espacio de encuentro para impulsar el cambio

metodológico en las aulas- están sustituyendo a las formas tradicionales de formación permanente del profesorado, contribuyendo a la mejora de las competencias profesionales de los docentes, que se entiende como un proceso continuo de aprendizaje y desarrollo profesional. El INTEF ofrece una amplia gama de cursos de formación online, ya sean tutorizados o cursos masivos abiertos en línea (MOOC), y de proyectos de colaboración para docentes de distintos niveles.

Desde siempre, el juego y las simulaciones han formado parte de la metodología de la EA. Ahora los videojuegos de contenido socioambiental, junto con contenidos de realidad virtual, la geolocalización o la utilización de códigos QR para la señalización de itinerarios, o las gymkanas, abren nuevas posibilidades de diseño y actuación educativa, que incorporan elementos de base tecnológica para la mejora del aprendizaje.

Los videojuegos ambientales se plantean como objetivo: mejorar los conocimientos, hacer reflexionar y sensibilizar a los potenciales jugadores o jugadoras sobre la importancia de cuidar el medio ambiente o intervenir en la solución de los problemas socioambientales que simulan. Tratan temáticas muy variadas, como el cambio climático o la conservación de la biodiversidad, la contaminación atmosférica, las energías renovables, el reciclaje o el agua. Ejemplos de estos son la colección de juegos "[SimCity](#)", "[Minecraft education](#)", pensado para la educación primaria, "[Eduloc](#)", para educación secundaria en el ámbito de las ciencias sociales, o "[Shaun Sostenible](#)", traducido por la Comisión Europea a 28 idiomas y en el que se desafía a los jóvenes a crear su propia ciudad sostenible.

Independientemente de que estén disponibles para su utilización en cualquier momento



por el público general, desde el punto de vista didáctico se pueden plantear como complemento a los contenidos del currículum, para *gamificar*, es decir aplicar técnicas propias de los juegos a las tareas en el aula y facilitar así la motivación del alumnado en el aprendizaje.

Para la generalización de su utilización en los centros educativos, además de disponer de un equipamiento informático adecuado y una conexión a Internet de banda ancha, dos son los elementos sobre los que habría que actuar: la incorporación del profesorado en el diseño de estos videojuegos para mejorar así su conexión con el currículum escolar y el entrenamiento del profesorado para posibilitar su utilización en las aulas.

En el ámbito de la educación superior, la web 2.0 ha cambiado la relación del profesorado con el alumnado, permitiendo un seguimiento y una tutorización más personalizada, el acceso de los estudiantes a los contenidos de las asignaturas en escritorios compartidos o la realización de trabajos colaborativos compartidos en la “nube” (iCloud, Google Drive, Dropbox), incrementándose también rápidamente el número de los llamados MOOC (cursos abiertos, masivos y en línea) de temática ambiental, de los cursos online presenciales o semipresenciales, como son el **Máster interuniversitario en EA** y el doctorado en **Didáctica de las Ciencias Experimentales y Educación para la Sostenibilidad**, de la Universidad de Granada, que recoge entre sus líneas de investigación la EA.

## 4. Algunos retos que se nos plantean

El contexto del cambio global, de los graves problemas ambientales que nos amenazan y la velocidad a la que se están produciendo cambios sociales, económicos y tecnológicos, provoca que la EA se enfrente a nuevos retos y oportunidades en todos los ámbitos en que se está desarrollando.

Hay que ser conscientes de que los *smartphones*, ordenadores portátiles y el acceso a Internet en los hogares incrementa el consumo energético; algunos autores afirman que puede representar ya entre el 5% y 20% del consumo del hogar. Y no solo en los hogares, las grandes empresas como Apple, Amazon, Google, Microsoft o Facebook están generando una nueva explosión en el uso de la energía, que podría llegar a alcanzar el 20% de toda la demanda eléctrica mundial en 2030 (Jones, 2018). Al margen del consumo eléctrico, la extracción de minerales en países en conflicto, como el coltán de la República Democrática del Congo, genera un comercio internacional que mueve miles de millones euros y que provoca guerras, trabajos forzados y trabajos infantiles.

Ante esta realidad, las tecnologías nos abren nuevos horizontes de acción de la ciudadanía para un mundo diferente y nos enfrentan a nuevos retos como educadoras y educadores ambientales, entre ellos el hacer un uso consciente de las tecnologías, sensibilizar sobre los problemas que generan, promover la reducción de residuos y defender la eficiencia de los productos, tanto energética como de aplicabilidad, en pro de una ciudadanía global y del desarrollo sostenible.



## 4.1. En el ámbito de la Comunicación Ambiental

- » Aprender a desarrollar una comunicación descentralizada de una manera eficaz, fiable y transparente, utilizando la información y los datos accesibles para una comunicación veraz y contrastada.
- » Promover la mejora de competencias digitales de educadoras/es ambientales.
- » Incluir, entre sus contenidos y mensajes, recomendaciones y buenas prácticas para mejorar la utilización de aplicaciones relacionadas con las *Smart Cities*, como Google Maps y otras relacionadas con la movilidad en las ciudades, que supondrán un ahorro energético y una disminución de emisiones GEI, y animar a la ciudadanía a convertirse en *Smart Citizen* generando y compartiendo datos reales en abierto sobre contaminación del aire, acústica, movilidad, etc.
- » Incorporar el conjunto de herramientas de la realidad virtual y la inteligencia artificial como formas de comunicación, formación e información ambiental generando formas accesibles e inmersivas desde cualquier lugar y en cualquier momento.
- » Replantear la función y la utilización de herramientas digitales en la gestión de los Espacios Naturales Protegidos ante el incremento de la presión de visitantes producido por el fenómeno de la "turistificación". Los programas de sensibilización, educación e interpretación ambiental vinculados a los ENP pueden hacer uso de herramientas informáticas que permitan la realización de senderos autoguiados, aconsejen sobre buenas prácticas, dirijan a los visitantes a lugares donde su impacto sea menor o faciliten la participación de los visitantes en las tareas de gestión

del espacio, mediante la detección de problemas o la colaboración en trabajos relacionados con los proyectos de ciencia ciudadana y/o voluntariado ambiental, contribuyendo así a garantizar la conservación adecuada de estos espacios.

## 4.2. En el ámbito de la Participación Ambiental

- » Asumir que la RED, ya sea en forma de tecnología o red social, va a ser un soporte facilitador para articular y hacer más accesible la participación ciudadana.
- » Conseguir que la EA cumpla un importante papel como traductora y mediadora de las propuestas y consultas gubernamentales a la ciudadanía, para hacerlas entendibles y facilitar la toma de decisión de la ciudadanía y de los responsables políticos.
- » Afianzar el papel de las educadoras y educadores ambientales como promotores y facilitadores del cambio, que pueden dar apoyo a las iniciativas ciudadanas.
- » Lograr que los gobiernos incentiven la participación ciudadana porque creen en su ejercicio democrático, y a su vez animar a la participación, implicando a la ciudadanía en la resolución de problemáticas locales, participando en encuestas *online* y en convocatorias de referéndum populares sobre cuestiones ambientales, etc.

## 4.3. En el ámbito de la Educación Ambiental formal

- » Incrementar la personalización, la autoformación y la autonomía del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto en niveles básicos como en niveles



más especializados o profesionales.

- » Desarrollar metodologías didácticas que incorporen las herramientas informáticas, ya que éstas pueden facilitar la realización de proyectos colaborativos y la realización de investigaciones de carácter ecosocial, tanto en el aula como fuera de ella.
- » Actualizar permanentemente los procesos y metodologías de la EA, por la incorporación continua de nuevas herramientas informáticas y los cambios que esto está suponiendo en la enseñanza.
- » Afrontar el diseño y creación de contenidos interactivos y en 3D para la mejor comprensión de los problemas ambientales y la adquisición de conceptos curriculares relacionados con ellos.
- » Considerar espacios de aprendizajes múltiples. Para garantizar el buen desarrollo de las personas no solo es necesario generar tiempos/espacios de lo que podríamos llamar "desintoxicación de pantallas" o de "conexión con la naturaleza", sino que tener contacto directo con la naturaleza y los espacios verdes sigue siendo esencial para nuestro desarrollo evolutivo como personas, por lo que se debe potenciar el rediseño de los patios escolares (huertos, arboledas, etc.) e incrementar la realización de actividades en espacios naturales y en equipamientos de EA.
- » Relativizar el dilema tecnología vs naturaleza, dado que al final ambos forman parte de la realidad, para enriquecer la EA tanto en sus medios como en sus fines.

## 5. Reflexiones finales

Las tecnologías y las redes sociales han venido para quedarse, con sus pros y sus contras, ya forman parte de la realidad cotidiana. Desde la perspectiva de la EA la cuestión sería ¿cómo utilizar la RED para mejorar la educación, la participación y la comunicación ambiental y para conseguir los Objetivos de Desarrollo Sostenible?

La EA necesitaba herramientas locales que provoquen cambios globales, y en cierta manera, y aunque queda mucho camino por recorrer, ya las vamos teniendo. En el ámbito de la comunicación, la información ya es universal, accesible y está descentralizada. En el ámbito de la educación, las metodologías activas y colaborativas para educar a la ciudadanía están disponibles. En el ámbito de la participación ambiental, existen herramientas telemáticas para abrir procesos participativos por parte de las administraciones públicas que faciliten la implicación de la ciudadanía. Y en el ámbito de la investigación, se abren múltiples campos de estudio que dan forma y sentido a la realidad "glocalizada".

El incremento del uso de las TIC se está produciendo por la utilización masiva de los smartphones, el minado de criptomonedas, la proliferación de pantallas, cámaras y sensores y las aplicaciones de la inteligencia artificial, generando nuevos problemas ambientales relacionados con la utilización de recursos o el consumo de energía. En este mundo, cada vez más hiperconectado, a la EA se le plantea un nuevo reto y un nuevo ámbito de actuación relacionado con la reducción y racionalización del uso de todos estos sistemas "digitales", tanto en el ámbito profesional como en el del ocio. En este último, habría que poner en valor el disfrute de lo "analógico", la naturaleza, las relaciones interpersonales, el juego entre



iguales, intentando disminuir el uso de intermediarios digitales (pantallas, redes, sociales, etc.) para restringir el tráfico de datos y el consumo energético que llevan asociados.

Por otro lado, las nuevas tendencias en los países ricos, relacionadas con estilos de vida más saludables y "ecológicos", el cambio paulatino hacia hábitos de consumo más sostenibles, la creciente sensibilización sobre el cambio global (plásticos, conservación de la biodiversidad, consumismo, cambio climático, etc.), el desarrollo tecnológico y de las redes sociales, así como la declaración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ofrecen nuevas oportunidades para el desarrollo de la EA y esperanzas de que la humanidad será capaz de solventar la crisis socioambiental que sufre el planeta.





## Bibliografía

- APARICI, R. Y GARCÍA-MARÍN, D. (2018).**  
"Prosumers and emirecs: Analysis of two confronted theories". *Comunicar*, 55, 71-79.  
<https://doi.org/10.3916/C55-2018-07>
- BAUMAN, Z. (2005).**  
Los retos de la educación en la modernidad líquida. Barcelona: Gedisa.
- BERNERS-LEE, T. (1998).**  
Semantic Web Road Map. Recuperado de <http://www.w3.org/>.
- BUCHANAN, K., RUSSO, R., &ANDERSON, B. (2014).**  
"Feeding back about eco-feedback: How do consumers use and respond to energy monitors?" *Energy policy*, 73, 138-146. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.05.008>
- DE CASTRO, R. (2009).**  
"Retos y oportunidades para una nueva Comunicación Ambiental". Ponencia presentada VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental Buenos Aires (Argentina) 16-19 septiembre de 2009. Recuperado de <https://goo.gl/oYQzwM>.
- DE LA CUEVA, J. (2015).**  
Manual del Ciberactivista. Teoría y práctica de las Acciones Micropolíticas. Córdoba: Bandaàparte Editores.
- FERNÁNDEZ-MIRANDA, J.C., UÍZ-CRISTÓBAL, M. (2011).**  
"Redes sociales y medio ambiente: aliados para informar y educar". *Páginas de Información Ambiental*, 37, 24-29.
- FRANCISCO-RIVERO, G., MARTÍNEZ-GUTIÉRREZ, G., & FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, E. (2013).**  
"Piensa y actúa glocal. Coltán y residuos electrónicos en la enseñanza de problemas socio-ambientales asociados a la gestión de recursos minerales". *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 21(1), 59-72.

**GARCÍA-FERNÁNDEZ, B., PARRAS-ARMENTEROS, J. (2014).**

"El desconocido impacto de los dispositivos electrónicos. Un estudio con maestros". En Janeth Santos (Ed.) *Didáctica actual para la enseñanza superior*. (Pp. 145-168) Madrid: ACCI.

**GUTIÉRREZ Bastida, Jose Manuel (2013)**

De rerum natura. Hitos para otra historia de la educación ambiental. Ed. Bubok: Madrid.

**GOEL, ASHOK et al. (2016).**

"Using Watson for constructing cognitive assistants". *Advances in cognitive systems*, 4, 1-16.

**JIMÉNEZ-FONTANA, R., GARCÍA-GONZÁLEZ, E. (2017).**

"Visibilidad de la Educación Ambiental y la Educación para la Sostenibilidad en las publicaciones españolas sobre educación científica". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14, 271-285.

**JONES, Nicola (2018).**

"How to stop data centres from gobbling up the world's electricity". *Nature*, Sep;561(7722):163-166. doi: 10.1038/d41586-018-06610-y.

**LINALES, J., Codina, L., Abadal, E., & Guallar, J. (2016).**

Periodismo en Bases de Datos y Buscabilidad de la Información. Protocolo de análisis y resultados de aplicación. Barcelona: Departamento de Comunicación (Universitat Pompeu Fabra). Serie Editorial DigiDoc.

**MCFARLAND, M. (2016).**

"What happened when a professor built a chatbot to be his teaching assistant". *The Washington Post*, 11 de mayo de 2016. (<https://goo.gl/iQS09r>).

**MEADOWS, D., Meadows, D., Randers, J., & Behrens, W. (1972).**

Limits to growth. Washington, EE.UU.: Potomac Associates.



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (1999).**

Libro Blanco de la Educación Ambiental.

**NOVO, M., & BAUTISTA-CERRO, M.J. (2012).**

“Análisis de la incidencia de la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible en las revistas científicas españolas”. Revista de Educación, 358, 583-597. DOI: <http://dx.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-358-176>

**O'REILLY, T. (2006).**

“Qué es Web 2.0. Patrones del diseño y modelos del negocio para la siguiente generación del software”. Boletín de la Sociedad de la Información: Tecnología e Innovación. Recuperado de <https://goo.gl/dcHphQ>.

**OJEDA-BARCELÓ, F., GUTIÉRREZ-PÉREZ, J., & PERALES-PALACIOS, F.J. (2011).**

“TIC y Sostenibilidad: Obstáculos y posibilidades para los educadores ambientales”. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 15, 1, 263-313.

**OSORNO, V. (2013).**

“Las redes sociales como herramienta para la Educación Ambiental”. Revista de Tecnología, 12(1), 55-65.

**POTHITOU, M., HANNA, R.F., & CHALVATZIS, K. (2017).**

“ICT entertainment appliances' impact on domestic electricity consumption”. Renewable and sustainable energy reviews, 69, 843-853. doi:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.100>

**ROJO T. & DUDU, S. (2017).**

“Los juegos serios como instrumento de empoderamiento y aprendizaje socio-laboral inclusivo”. Revista Fuentes, 19(2), 95-109.

**RUIZ-ROBLES, R. (2016).**

“Las redes sociales como herramienta para la Educación Ambiental”. Comunidadism.es.

Recuperado de <https://goo.gl/GuGj43>.

**SANTIAGO, R., NAVARIDAS, F. (2012).**

La Web 2.0 en escena. Píxel-Bit, 41, 19-20.

**SCHLEYER, Cid, Gallardo, Arroyo, Balinos, & Espinosa (2017).**

“Citizen science for wildlife monitoring support”. 2017 CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON). DOI: 10.1109/CHILECON.2017.8229742.

**SUREDA, J., CALVO, A. (1998).**

Redes de Internet en Educación Ambiental. Brcelona: Graó.

**YOUNG, J. (1995).**

“Multiplicar la red”. Chasqui, 50. 36-41

**ZELDMAN, J. (2006).**

Web 3.0. Recuperado de <http://goo.gl/3z5FhD>.