



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

Tenciones y relaciones entre la comunicación de la ciencia y la educación ambiental

PACHECO, F.

Tensiones y relaciones entre la comunicación de la ciencia y la educación ambiental

Fernando Pacheco Muñoz. UACM.

tepanyo@gmail.com

Palabras clave: Divulgación; Ciencia; Educación ambiental; Comunicación ambiental.

La cuestión ambiental ha venido a problematizar todo: la política, la economía, la salud, la ciencia y la tecnología; de alguna forma el tema del ambiente ha ayudado a la integración de ciertas propuestas educativas y han creado un área donde la educación ambiental y la divulgación de la ciencia se encuentran, pero asimismo donde existen aspectos de conflicto. De alguna forma sorprende lo mucho que la educación ambiental y la comunicación de la ciencia tienen en común y lo que puede aprender una tradición de la otra y la poca comunicación que se ha establecido entre las instituciones y profesionales que trabajan en estas áreas para compartir sus prácticas y experiencias.

Educación ambiental y divulgación de la ciencia son áreas educativas - comunicativas que tratan frecuentemente aspectos relacionados con el conocimiento del mundo natural, la conservación del medio biofísico, la biodiversidad, la extinción de las especies, la contaminación, la energía, el agua y las diversas formas que toma la problemática ambiental contemporánea. Pero las relaciones entre estos dos campos son disímiles, llenas de correspondencias pero también de conflictos; las tensiones entre estas tradiciones van desde la desconexión profesional y el poco intercambio que se presentan en los respectivos foros, hasta profundas diferencias en las bases epistemológicas y los fundamentos conceptuales sobre el papel de la ciencia y la naturaleza en su relación con la sociedad, que a su vez se reflejan en la forma en que se aprehende y se exterioriza la problemática ambiental y las respuestas que se presentan para su solución en el mundo contemporáneo.

La interacción entre educación ambiental y divulgación de la ciencia es necesaria no sólo porque comparten áreas temáticas, sino además porque existen múltiples espacios y programas donde se puedan dar oportunidades para que estas tradiciones se encuentren y cooperen, en instancias de educación formal, no formal e informal, por ejemplo en publicaciones periódicas, en los museos de ciencia, en los jardines botánicos o los zoológicos. Sin embargo cada una de estas comunidades tiene una imagen muchas veces distorsionada o al menos parcial de lo que la otra hace. En algunos casos este distanciamiento hace parecer que sus fines, metas y objetivos fueran irreconciliables, pero esta situación no tiene un carácter inevitable, son ciertos planteamientos que se dan en una u otra tradición, lo que genera el conflicto, pero no existe una esencia o contradicción inherente e inmutable, que enfrente a la conservación de la naturaleza con la comprensión pública de la ciencia, los que así lo piensan, están atrapados en un falso dilema en donde se opone ciencia y naturaleza.

Las reacciones por una parte de la comunidad científica y de comunicadores de la ciencia ante el discurso ambientalista ha sido a veces el de la descalificación, reprobándola por romántica, irracional, anticientífica y tecnofóbica, por ejemplo Paul Gross y Norman Lewitt en su obra "*Higher Superstition*" (1994), mencionan que la ciencia y la tecnología están amenazadas por enemigos como ambientalistas, las

feministas, los sociólogos y filósofos e historiadores y de todos aquellos que se atreven a sospechar de las bondades de la ciencia, que hablan de lo que no saben, que no entienden nada de las normas de objetividad y evidencia empírica de la ciencia, y que nunca han resuelto una ecuación o entrado en un laboratorio (Cutcliffe, 2003).

Otros con una mira complaciente y paternalista le dicen a los ambientalistas que: *“Por desgracia, el día de la tierra, y en general todo el movimiento “ecologista” (o, más correctamente, ambientalista) tiene también una faceta preocupante: la facilidad con que tiende a caer en ataques a todo aquello que suene a ciencia o tecnología. Aquí las razones son más comprensibles, si bien erróneas. Se percibe que gran parte de la contaminación, la destrucción de hábitats naturales, la extinción de especies y hasta las nuevas enfermedades son producto directo de los avances científico – técnicos”* (Bonfil, 2004).

Lo primero que hay que aclarar es que no hay un discurso homogéneo en la educación y comunicación ambiental; tal como no existe una sola divulgación de la ciencia, en cada una de éstas comunidades existe un considerable número de propuestas diferentes, así las posibilidades de intercambio discursivo entre la divulgación de la ciencia y la educación ambiental son múltiples.

En un primero pero burdo acercamiento parecería ser sólo un episodio más del viejo problema de *“Las Dos Culturas”* que planteaba ya Snow en 1956, (Snow, C. P. 1980) sobre la separación entre las comunidades científica y humanística, así se podría pensar que los ambientalistas en general y los comunicadores y educadores ambientales en particular serían tecnofóbicos mientras que los comunicadores de la ciencia serían tecnofílicos.

La problemática relación entre educadores, comunicadores ambientales y divulgadores de la ciencia, no se explica por la separación entre científicos sociales y científicos naturales. Tampoco es un problema que se pueda explicar utilizando la geometría política tradicional de conservadores y liberales.

Estas diferencias tienen en el fondo diferentes programas filosóficos, pero estos conflictos e incomprensiones no se definen en contradicción a la conservación de la naturaleza y al desarrollo de la ciencia en sí mismas, como tampoco a la educación ambiental y la divulgación de la ciencia en sí, sino en que el diálogo parte de programas filosóficos y sistemas de valores diferentes, el problema parece explicarse mejor si nos adentramos a las perspectivas epistemológicas, y conceptuales sobre la ciencia y la naturaleza y empezamos a descifrar las diversas escuelas tanto de la educación y comunicación ambiental, como las múltiples corrientes de la divulgación de la ciencia.

La crisis ambiental del mundo contemporáneo ha tratado de ser explicada de muchas maneras, algunos piensan que la mejor explicación se encuentra en una ética que ha desencantado hasta tal punto la naturaleza que la ha convertido en un objeto que no merece ninguna consideración ni respeto. Otros piensan que son los sistemas ideológico – económicos como el capitalismo y muy especialmente en su versión actual de neoliberalismo – globalizado, que convierten a la naturaleza en mercancía la base de la destrucción de la naturaleza. Otros piensan que la ciencia y la tecnología a partir de la revolución industrial son las responsables de la problemática ambiental. Pero en seguida puede verse que el problema no es consecuencia directa de una sola esfera, es ingenuo enfocar las causas en un sólo factor, pero es igualmente ingenuo

querer aislar cualquiera de estas dimensiones con el fin de evitar analizar su papel en la actual crisis ambiental.

La problemática ambiental no es sólo un problema de ética, de política, de economía, del conocimiento o de la técnica, sino de su articulación histórica en la modernidad. A partir de ahí se comprende la presencia de las críticas ambientalistas a la ciencia y la tecnología, como parte de los múltiples componentes de la actual crisis ambiental. Ahora bien, las críticas a la ciencia no son producto de la ignorancia, el temor irracional, el miedo, el resentimiento o el odio hacia la ciencia (aunque hay que reconocer que efectivamente en algunas críticas puede haber algo de ello), sino de las consecuencias visibles e históricas de los desarrollos tecnocientíficos. Las personas empezaron a ver con desconfianza a la ciencia es cierto, pero para ello tienen buenas razones. La opinión negativa sobre algunos productos científicos tecnológicos no pueden considerarse como irracionales. Esos mal logrados productos científicos y tecnológicos no son producto de la fantasía, los ejemplos abundan: la revolución verde, el DDT, los CFC, el Napalm, etc. No hay nada de irracional en el temor a desarrollos tecnocientíficos como la bomba atómica o desastres como el de Chernobyl.

La ciencia y la tecnología han destruido la naturaleza con el mismo vigor y empeño en que ha construido objetos de estudio, elaborado teorías, y construido artefactos, la crítica ambiental quiere poner fin a la destrucción tecnocientífica de la naturaleza y poner freno a acciones como, por ejemplo, la “caza científica” de ballenas. Algunos estados como Japón o los EUA y grandes empresas como Dupont o Exxon, gastan millones de dólares en investigaciones que soportan sus intereses estratégicos o comerciales, no con el fin de enriquecer el acervo de conocimientos de la humanidad, sino por el poder y el dinero. Hoy abundan las prácticas tecnocientíficas donde los intereses comerciales se visten de conocimiento científico y reducen la divulgación de la ciencia a propaganda o relaciones públicas en favor de esos intereses, que transformados en “ciencia neutral”, circulan con una legitimidad que no merecen y donde la divulgación ya no tiene el fin de compartir los conocimientos o informar a la población, sino vender las justificaciones y los productos de estas empresas. La divulgación de la ciencia desde una visión simplista pueden empañar las legítimas contribuciones que pueden hacer la ciencia y la tecnología en favor de la solución de la problemática ambiental, porque esa visión de la ciencia, no sólo no ayuda, sino que perjudica el planteamiento de soluciones (Massarini 2005, Littlelyke 1997).

El ciudadano de hoy requiere de una plataforma cultural y de un mínimo de conocimiento de los códigos del lenguaje de la economía, la ciencia, el ambiente y otras dimensiones de la cultura que les permita leer la realidad para construir el proceso democrático. Para que las personas tomen decisiones sobre lo que les afecta y puedan convertirse en verdaderos actores sociales e históricos, que no sean otros los que tomen las decisiones que afectan su vida (Leitao et. al. 1997. Hazen et. al. 1997).

Además para la acción de los ciudadanos, es necesario entender las relaciones que se establecen entre las diversas áreas de conocimiento y las esferas de la sociedad, por ejemplo, entender las diversas articulaciones entre lo ambiental y lo científico. La divulgación de la ciencia tiene un importante papel que cumplir, informando al ciudadano sobre las características e implicaciones tanto positivas como negativas en la sociedad y la naturaleza de los procesos tecnocientíficos.

El ocultamiento de información o la concentración del conocimiento, o la insuficiencia de su distribución permiten también la destrucción de la naturaleza. La ciencia y la tecnología pueden hacer importantes contribuciones a la solución de los problemas ambientales, puesto que el conocimiento científico nos ayuda a entender los procesos de degradación ambiental. La ciencia puede generar conocimiento que nos ayude a evaluar de los daños a los ecosistemas y denunciar la contaminación del agua, el aire o el suelo y proponer el desarrollo de innovaciones tecnológicas más amigables con los ecosistemas. La divulgación de la ciencia puede influir en el conocimiento público de los problemas ambientales, comunicando investigaciones como las realizadas sobre el cambio climático global o los efectos de los cloro fluoro carbonos en la capa de ozono, etc.

De hecho los primeros en advertir sobre la problemática ambiental en su formulación actual fueron científicos como el biólogo Barry Commener que en publicaciones como *“Ciencia y supervivencia”* (1963) o Rachael Carson en su libro *“Primavera silenciosa”* (1963) que advierten sobre las implicaciones de los productos de la ciencia y la tecnología sobre la naturaleza, además de planear la necesidad de ir más allá de la propia ciencia para solucionar éstos problemas. Commener (1972) menciona: *“Si hemos de sobrevivir (a la destrucción nuclear y ambiental), debemos discernir los dañinos efectos de cada innovación tecnológica, determinar su costo económico y social, equilibrarlo con los presuntos beneficios, exponer claramente los hechos al público y emprender la acción requerida para alcanzar una estabilidad aceptable entre beneficios y riesgos”*.

La temática ambiental no encierra necesariamente el carácter anticientífico y antitecnológico que a menudo se le quiere asignar (Gutiérrez, 1995). Porque la crítica ambiental no es contra la ciencia, sino contra el cientificismo¹. La tesis ambientalista sostiene que la actual crisis ambiental del mundo contemporáneo está estrechamente vinculada al modelo de desarrollo de la sociedad capitalista, pero no se limita a él, sino que incluye la ciencia y la tecnología realmente existentes, porque no se construyen desde dos racionalidades distintas, sino son elementos dentro de un mismo horizonte de racionalidad, el de la modernidad.

El conocimiento científico tiene un importante papel que jugar en la solución de los problemas ambientales, así como se hace la crítica a cierto tipo de desarrollo científico tecnológico, es importante reconocer que sería ingenuo y en una visión también sesgada, el no otorgarle importancia a la ciencia y las contribuciones que desde la ecología y otras ciencias se hacen para identificar, entender, analizar y comprender la problemática ambiental. Los conocimientos científicos y no científicos, son necesarios,

¹ El cientificismo es aquella concepción que sólo concede validez de conocimiento a la ciencia y pretende convertirla en el marco para validar cualquier otra forma de aprehensión de la realidad. Luis Villoro. *Creer, Saber, Conocer*. Siglo XXI. México 1982.

El Cientificismo significa la fe de la ciencia en sí misma, el convencimiento de que ya no se puede entender la ciencia como una forma de conocimiento posible, sino que debemos identificar el conocimiento con la ciencia. Jurgüen Habermas. *Conocimiento e Interés*. Taurus. España. 1982.

para abordar la problemática ambiental y cuando decimos que son necesarios, significa precisamente que no podemos prescindir de ellos, pues si pensamos por ejemplo en explorar las potencialidades productivas de la naturaleza, necesitamos conocer sobre esas potencialidades, cuando hablamos de los daños ambientales en un río, requerimos de los conocimientos que nos puede ofrecer la física, la química, la biología, la ecología, etc.

Como menciona el filósofo colombiano Augusto Ángel Maya (1998) la exigencia de crear las condiciones necesarias para proteger la vida, no debería significar un rechazo a la ciencia y la tecnología, sino una crítica al concepto actual de desarrollo y las estrategias científico tecnológicas que desde ahí se construyen, es decir, no estamos condenados a aceptar esa falsa dicotomía de viejas raíces modernas, entre ciencia y naturaleza, sino construir determinado tipo de desarrollo científico tecnológico, para determinado tipo de sociedad en condiciones que fomenten la vida.

Sin embargo si bien la ciencia puede ayudarnos a conocer los daños a los ecosistemas, por ejemplo, el adelgazamiento de la capa de ozono y el daño de los cloro fluoro carbonos, también es cierto que si no existiera esa ciencia y tecnología no existiría tal daño. Pero este tipo de argumentos son los que simplifican la problemática y por tanto polarizan el debate. Es entonces que debemos acudir a visiones más complejas de la ciencia y la tecnología, es decir de las condiciones reales de aplicación en donde se desarrollan los procesos tecnocientíficos, y que por lo tanto entiende a la ciencia no solo como conocimiento puro, si no conocimiento dentro de un mundo social y natural, por lo que es más esclarecedor hablar de aerosoles, de refrigeradores, de la Dupont, de Mario Molina y del Protocolo de Montreal, que sólo hablar de los cloro fluoro carbonos y el ozono.

El falso dilema entre ciencia y naturaleza se da en los extremos que asumen que los peligros y consecuencias nocivas de la ciencia y la tecnología son inherentes de los avances y por tanto tienes que aceptarlos o rechazarlos a ambos y además se asume que las personas y las sociedades no pueden hacer nada; con sus consecuencias negativas o positivas, la ciencia y la tecnología se presentan como autónomas e inevitables, ésta interpretación se da cuando se aísla la ciencia y la tecnología de la sociedad.

No es cierto que la solución de la crisis ambiental se logre solamente por medio de la ciencia y la tecnología, pero tampoco es totalmente falsa, si logramos articular ciencia y sociedad y guiarla por fines éticos y políticos diferentes al del actual modelo civilizatorio, podemos pensar en superar el dilema. En la educación ambiental no se pide menos ciencia, claro que necesitamos de conocimientos científicos y de tecnología para la solución de la crisis ambiental, pero no necesitamos cualquier ciencia, y el desarrollo de tecnologías por sí mismas no son la solución ni para la crisis ambiental, ni para la pobreza, ni para ninguno de los problemas más importantes del mundo contemporáneo, si los desarrollos científicos – tecnológicos no son guiados por fines sociales democráticamente negociados.

La ciencia y la tecnología pueden hacer aportes en la solución de los problemas ambientales, pero para ello, hay que superar aquellas visiones maniqueas y dicotómicas, donde la ciencia es la salvación universal de la humanidad o un proyecto de oscuros e inconfesables objetivos y esto sólo se puede lograr a través de la democratización y la apropiación pública de la ciencia y la tecnología que no sea una mirada complaciente y autoreferencial.

La madurez del ciudadano se da en la participación, no sólo en la observación, se construye en la participación activa de las decisiones que se hayan de tomar, pero para esto se requiere un ciudadano informado y ahí la divulgación de la ciencia tiene un papel primordial al informar al ciudadano como participante que puede intervenir y no sólo observar. La ciudadanía es un proceso, no un estado (Hernández 2003).

No es posible que la ciencia actúe al margen de las sociedades en la que está inmersa. Es más, habría que reconocer que precisamente algunos desarrollos científicos tecnológicos colaboran en los procesos de degradación ambiental y que no necesariamente más conocimiento científico, expresado en términos de innovaciones tecnológicas, tendrá como resultado una sociedad más sustentable, la relación entre conocimiento y conservación, no es lineal, ni simple, ni aditiva o directa, ya que el conocimiento está siempre ligado a fines dirigidos por agentes dentro de límites sociales, culturales e históricos. Para que las innovaciones científico tecnológicas tengan éxito en la solución de los problemas ambientales, requieren de cambios en el mundo simbólico y en el esquema de producción donde se pretenden que actúen (Prewitt 1997, Olivé 2002).

Es cierto necesitamos más ciencia y más tecnología para la solución de los problemas ambientales y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Pero no de cualquier tipo, ni a cualquier precio, el conocimiento no se puede fundar pasando sobre el hombre y sobre la naturaleza. La ciencia y la tecnología no se pueden valorar por encima de las necesidades humanas que supone que trata de satisfacer, no cualquier sacrificio vale la pena, aún si se hace en nombre del avance del conocimiento (Diéguez 1993).

La complejidad de los problemas ambientales, o sociales deriva en su tratamiento multidisciplinario, pero aunque se pusieran todos los esfuerzos en solucionar estos problemas a través de la ciencia y la tecnológica resultaría insuficiente, porque estos problemas presentan dimensiones éticas y políticas fuera del alcance de la ciencia. La gestión sostenible de los ecosistemas por su naturaleza complejos (utilizando conocimiento imperfecto o parcial, sometido a la incertidumbre) como lo es el conocimiento científico, exige entonces sistemas de decisión que sean prudentes, adaptables, flexibles, transparentes y democráticas (Traveset. et. al. 1993). En consecuencia necesitamos una divulgación de la ciencia consciente de esa complejidad y comprometida con la necesidad de fomentar la democratización de la ciencia.

Como menciona Olivé (2002) muchos de los impactos tecnocientíficos sobre las sociedades y la naturaleza se deben precisamente a ese aislamiento de la sociedad, debe quedar atrás la evaluación de la ciencias y la tecnología sólo en el ámbito interno de su propio sistema, para abrir la discusión y la toma de decisiones a la comunidad en general, sobre todo a los que se verán afectados por esos desarrollos tecnocientíficos.

Las diversas visiones sobre los problemas y soluciones se dan no sólo porque se tiene información diferenciada de conocimientos científicos, sino además porque se tienen intereses diferenciados sobre los mismos, y no hay ningún principio que otorgue un acceso privilegiado a algún sector, incluyendo al científico, sobre otras comunidades que afectan y son afectadas por un problema ambiental o por una propuesta para su solución (Olivé 2002).

León Olivé (2000) menciona que la ciencia y la tecnología provocan ideas y sentimientos encontrados no sólo entre quienes dependemos de ella, sino también

entre muchos de quienes además, viven de ellas y para ellas. Estos sentimientos encontrados, tiene dentro de la divulgación de la ciencia y la educación ambiental este sentimiento de ambivalencia. Lo que hace que este tema se muestre como ambivalente al público y a veces se torne conflictivo en las diversas propuestas comunicativas, cuando se accede a atenderlo es que muchas veces se presenta desde sesgos ecologistas o conservacionistas. En la tradición de la divulgación de la ciencia se sigue pensando que el ambiente es la naturaleza y están lejos del discurso ambiental como práctica interdisciplinaria. Por lo que cuando se accede a tratar el tema de la problemática ambiental se selecciona, los aspectos biológicos o ecológicos, se atiende las aplicaciones técnicas llamadas verdes, pero se omite consciente o inconscientemente el papel de la tecnociencia en los procesos de degradación y destrucción de la naturaleza, generada en determinados y específicos sistemas tecnológicos.

La divulgación de la ciencia y la educación ambiental son dos campos intelectuales independientes, son espacios regulados por la producción de bienes simbólicos que congregan a los que trabajan en un área determinada, en la cual hay luchas de poder por las interpretaciones, métodos y fines. Pero encuentran sitios de interacción cuando la divulgación de la ciencia trata temas ambientales y cuando la educación ambiental trata temas tecnocientíficos. Algunas actividades de educación ambiental pueden ser consideradas divulgación de la ciencia, pero no todas las actividades de divulgación de la ciencia son educación ambiental, o todas las actividades de educación ambiental podrían considerarse de divulgación de la ciencia.

Uno de los problemas que están presentes en la integración del tema ambiental en la divulgación es que muchas veces se confunde el cuestionamiento a procesos tecnocientíficos con un ataque a la ciencia y no una crítica a determinados tipos de desarrollos tecnocientíficos. La imagen tradicional de la ciencia se ajusta al objetivo de buscar la apreciación de la ciencia, pero no a su comprensión y apropiación pública, porque la comprensión implica la crítica. La divulgación científica trata de contribuir a la comprensión pública de la ciencia y por el otro, debe desempeñar la función de vigilancia sobre la ciencia y la tecnología (Mendoza, 2000) Pero la comprensión pública de la ciencia, es precisamente conocer los límites y posibilidades de la ciencia y la tecnología, y no sólo sus beneficios o sólo sus peligros.

La temática ambiental está profundamente relacionada con la ciencia y la tecnología tanto como causa de los problemas, como forma de solución. Son muchos los temas donde lo ambiental se cruza con lo científico, la contaminación del agua, la tierra y el aire, La crisis ambiental, el dato y denuncia ambiental, el cambio climático, la contaminación, la ciencia y globalización, las patentes. Ciencia y desarrollo regional, pobreza, seguridad alimentaria, organismos genéticamente modificados, hormonas y producción animal. Los ensayos clínicos, comités éticos de investigación clínica, asociaciones y grupos sobre enfermedades como la diabetes o el cáncer, salud reproductiva, nutrición y obesidad, trasplantes y donación de órganos, resistencia a antibióticos e insecticidas, investigación biomédica, fecundación asistida, clonación, células madres. La bioprospección, biopiratería, ingeniería genética, biotecnología. El consumo responsable, el comercio justo, ciencia para los pobres, ciencia y desarrollo, sustentabilidad. La prevención del riesgo, el principio precautorio. Las estrategias de participación ciudadana. Las relaciones con otras tradiciones culturales y la revaloración de los conocimientos indígenas y campesinos., etc.

Un buen ejemplo de articulación de entre divulgación y la educación ambiental puede ser el caso de un derrame de petróleo, aunque algunos divulgadores pudieran decir

que este tipo de eventos no tiene que ver con lo científico, que no hay ciencia en ello y por lo tanto no puede ser objeto de divulgación, y sólo busca utilizar el desastre para reprochar a la ciencia y la tecnología, despertando el morbo de la gente. Pensamos al contrario que en un accidente de este tipo se pueden ver los muchos rostros de la ciencia, desde los procesos químicos, por ejemplo porque el petróleo flota, la tecnología de recuperación, cual es la conformación estructural de un barco petrolero, es posible un transporte seguro, cual es el nivel de riesgo, como se interpreta ese riesgo, la contaminación, las mareas negras, la afectación a los pescadores, al turismo, etc. En el caso de un derrame de petróleo se puede ver como hay oportunidades de conexión entre la divulgación de la ciencia y la educación ambiental, precisamente si se aborda desde una perspectiva multidisciplinaria.

No es posible plantearse una educación ambiental que no tome en cuenta la complejidad que la ciencia y la tecnología le han dado a las sociedades contemporáneas, por ejemplo a través de las modificaciones a los ciclos y cadenas productivas que se dan a través de la aplicación de los procesos tecnológicos a los flujos de acumulación del capital. No se entiende ya una educación ambiental que no plantee la responsabilidad de la ciencia y los procesos tecnológicos en los procesos de degradación. Sería una propuesta educativa desafortunada si se plantea con una visión sesgada, donde los problemas ambientales sean sólo abordados como problemas científicos, perfilados exclusivamente desde la biología y la ecología.

Ciencia y naturaleza no están separadas, no son formas aisladas en el devenir de las sociedades, forman parte de esa totalidad compleja llamada ambiente. La educación ambiental y la divulgación de la ciencia, si las pensamos como prácticas políticas para la transformación de la realidad y desde la perspectiva crítica tienen fines coincidentes. La educación ambiental no pretende ser divulgación de las ciencias naturales, pretende incluir en sus contenidos y sus prácticas conocimientos científicos, pero relacionados o leídos desde posturas éticas, políticas y filosóficas. La educación ambiental no pretende ser neutral, la divulgación de la ciencia aunque lo deseara tampoco puede serlo.

Así, el problema está mal planteado no es uno o lo otro; no hay que escoger entre ciencia y naturaleza, es sólo en una actitud acrítica de las dos tradiciones y profundamente dicotómicas, donde la divulgación de la ciencia y la educación ambiental se separan. Hoy no se debería pensar una sin la otra, una divulgación científica que no cuestione la responsabilidad de los procesos tecnológicos en la crisis ambiental y la visión de una ciencia desligada de la historia, que no se plantee el problema de otras formas de acceder al conocimiento es en realidad muy limitada, sería en su caso sólo una apología de la tecnologización del mundo y una oda a la racionalidad tecnológica e instrumental. La explotación de la naturaleza pasa por la indoctrinación y la afiliación acrítica de la ciencia y la tecnología, mientras que la apropiación sustentable de la naturaleza pasa por la apropiación crítica del conocimiento científico.

Si se piensan desde la perspectiva crítica tanto la divulgación de la ciencia como la educación ambiental, tienen interés por la autonomía y la libertad de las personas, por su calidad de vida, que emancipen a las personas de las formas de comunicación distorsionada, las formas coercitivas de las relaciones sociales. Tratan de que comprendamos el cómo y porqué nuestra sociedad ha llegado a tener las actuales estructuras sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales. Para desarrollar formas de reflexión y acción para participar en la lucha contra la ignorancia, la injusticia, las privaciones en la sociedad y la destrucción de la naturaleza. La

educación ambiental y la divulgación de la ciencia pueden ser entendidas como proyectos culturales para la acción y como parte de los procesos democráticos de las sociedades, no sólo como propuestas para difundir y ampliar los beneficios de la ciencia, la cultura y la conservación de la naturaleza. Sino además, como prácticas de apropiación y reflexión del conocimiento.

Las actividades de divulgación pueden ser incluidas como actividades dentro del marco de la educación ambiental, cuando no se reduce al conocimiento científico de la naturaleza. La divulgación de la ciencia puede ser considerada educación ambiental cuando entendemos la divulgación de la ciencia como comprensión pública de la ciencia, y se retome una noción de ciencia multidimensional que incluya al tratar temas ambientales, las relaciones sociales, se incluyan elementos éticos, económicos y políticos.

BIBLIOGRAFÍA

BONFIL, M. (2004). *La ciencia por gusto. Una invitación a la cultura científica*. México, Paidós. Croma.

CARSON, R. (2010). *La primavera silenciosa*. Madrid, Editorial Crítica.

COMMONER, B. (1972) *Ciencia y supervivencia*. Barcelona, Plaza & Janés.

CUTCLIFFE, S. (2003) *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. México. Anthropos.

DIÉGUEZ, A. (1993). "Cientificismo y modernidad: una discusión sobre el lugar de la ciencia". En: J. Rubio Carracedo (ed.), *El giro posmoderno*, suplemento nº 1 de Philosophica Malacitana, 81-102.

GUTIÉRREZ, P. (1995) *La educación ambiental. Fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares*. Madrid. Editorial la Muralla.

HABERMAS, J. (1986) *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid. Tecnos.

HAZEN, M. y J. Trefil. (1997). *Alfabetismo científico*. En: MARTÍNEZ E. y J. FLORES, (comp.). *La Popularización de la Ciencia y la Tecnología, reflexiones básicas*, México, FCE.

HERNÁNDEZ, A. (2003). *Ciudadanos fecundos: Participación y calidad de vida*. [en línea]., España. Boletín CF+S 24 Septiembre. [Fecha de consulta: 18/07/14].

LEITAO, P. y S. ALBAGLI. (1997). *Popularización de la ciencia y la tecnología: Una revisión de la literatura*. En: MARTÍNEZ E. y J. FLORES, (comp.). *La Popularización de la Ciencia y la Tecnología, reflexiones básicas*, México, FCE.

LITTLEDYKE, M. (1997). *Science education for environmental education?*. British Educational Research Journal. 23. 5.

MASSARINI, A. (2005). *Tecnociencia, naturaleza y sociedad, el Caso de los Cultivos Transgénicos*. [en línea].Revista electrónica Ecoportal. [Fecha de consulta: 18/07/14].

MAYA, A. (1998) *El retorno a la tierra*. Bogotá. Ministerio de Educación Nacional.

MENDOZA, A. (2002). *Divulgación científica posmoderna*. TONDA J. et. al. (coord.). En: Antología de la Divulgación de la Ciencia en México. Colección Divulgación para divulgadores. DGDC. UNAM.

OLIVÉ, L. (2000). *El Bien, el Mal y la Razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*. México, Paidós – UNAM.

OLIVÉ, L. (2002). *Políticas científicas y tecnológicas. Guerras, ética y participación pública*. CIENCIAS. No 66. UNAM.

PREWITT, K. (1997) *Analfabetismo científico y teoría democrática. Popularización de la ciencia y la tecnología: Una revisión de la literatura*. En: MARTÍNEZ E. y J. FLORES, (comp.). *La Popularización de la Ciencia y la Tecnología, reflexiones básicas*, México, FCE.

SNOW, P. (1980). *Las dos culturas*. México. Conacyt. Ensayos Científicos. Ciencia y Desarrollo.

TRAVESET, A y SANTAMARÍA L. (2003). *Ciencia y la conservación de la Naturaleza*. En: *El papel social de la ciencia en Baleares: un homenaje a Javier Benedí*. DUARTE, C.M. y GRASES, F. (ed.). Palma de Mallorca. Universitat de les Illes Balears.

VILLORO, L. (1982). *Crear, saber, conocer*. México. Siglo XXI Editores.