

EL AGUA, CAUDAL DE CONTROVERSIAS EDUCATIVAS

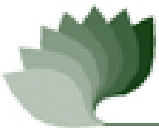
Laura Galván y José Gutiérrez

Mayo 2015

Una versión previa de este texto fue presentada al CONAMA, 2014

L. Galván. Licenciada en Ciencias Ambientales, profesional de la Educación Ambiental y doctorando del Programa de Ciencias de la Educación. Departamento de Metodología de investigación y diagnóstico en educación. Universidad de Granada. lauragp@correo.ugr.es
J. Gutiérrez. Departamento de Metodología de investigación y diagnóstico en educación. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias de la Educación. Campus de la Cartuja. jguti@ugr.es

Esta publicación no hace necesariamente suyas las opiniones y criterios expresados por sus colaboradores.
Queda autorizada la reproducción de este artículo, siempre que se cite la fuente, quedando excluida la realización de obras derivadas de él y la explotación comercial de cualquier tipo.
El CENEAM no se responsabiliza del uso que pueda hacerse en contra de los derechos de autor protegidos por la ley.
El Boletín Carpeta Informativa del CENEAM, en el que se incluye este artículo, se encuentra bajo una Licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/)



*"El agua es una pregunta cuando llueve
que la tierra responde..."*

*...dimite incesantemente
y, a cada instante es reelegida..."*

*camina siempre en dos direcciones al mismo tiempo,
su diferencia es que siempre resulta idéntica a sí misma.*

*Sin impartir lección alguna
el agua
es la mejor maestra que conocemos
Nada dura sin el agua blanda*

*Nada quema tanto al agua
como considerarla exclusivamente
un recurso"*

Araujo, Agua (2012)

INTRODUCCIÓN

Bajo la perspectiva del paradigma reduccionista, el agua es frecuentemente considerada como un simple recurso a consumir, gestionada como un tipo de fluido cautivo y menospreciado, sometido a canalización, comercio y mercantilización. Sin embargo, el agua desde la mirada de la complejidad es un elemento natural bastante más poliédrico y escurridizo, heterodoxo y versátil, conceptual y funcionalmente hablando: ya sea por el lugar que ocupa su ciclo en la regulación de la habitabilidad del planeta, ya sea por la heterogeneidad de servicios que nos brinda a nuestra civilización su presencia en los diferentes ecosistemas acuáticos.

...nada vivo es ajeno a las capacidades, destrezas, servicios y acogidas que el agua pone a disposición de todos... (Araujo, 2012).

Si partimos de la idea del agua como elemento natural aislado y descontextualizado de su ecosistema, implícitamente estamos promoviendo un modelo parcial de conceptualización sesgado y mermado hacia el uso y la gestión de la misma que pone en peligro el propio recurso al ignorar su contexto y reducir su esencia y funcionalidad a su mero valor de uso. Bajo esta concepción antropocéntrica del agua, estamos ignorando los ingredientes fundamentales de su infinito valor ecológico, como elemento que interactúa en su contexto, que regula, riega, fertiliza y garantiza un amplio conjunto de prestaciones intransferibles. Al privar al ecosistema de su agua sin prever implicaciones y consecuencias globales, estamos degradando al ecosistema, mermando su habilidad depuradora y menoscabando la capacidad de resiliencia del mismo para proveer agua y brindar servicios fundamentales.

Los ecosistemas acuáticos junto al resto de ecosistemas son capaces de generar una serie de servicios diferenciados: de abastecimiento procedentes de la estructura biótica y geótica (agua dulce, madera, medicinas), de regulación vinculadas al buen funcionamiento de los ciclos e interacciones (climáticas, hídricas, de la calidad del aire,...) y culturales asociadas a valores intangibles comunitarios (identidad cultural, saberes locales, ocio y recreación), de los cuales depende el mantenimiento de la vida en el planeta, en sus múltiples manifestaciones y el bienestar humano, en sus diferentes formas de concebirlo.

Gestionar el agua como recurso enfocado a usos humanos exclusivamente, responde a un modelo miope de entender los sistemas naturales que conlleva la degradación del ecosistema a corto y medio plazo, poniendo en riesgo no sólo el abastecimiento de agua, sino también una serie de servicios básicos para el desarrollo comunitario de nuestros pueblos.

Es fundamental cambiar el paradigma a través del cual miramos al agua para concebirla no solo como un recurso sino como un caudal de complejidades, como un mundo en sí mismo, como un sistema dinámico, como ecosistema acuático, dotado de vida e interacciones; y encaminar la gestión hacia la perspectiva de la gestión integral de ese caudal de complejidades, de ese macro y micro mundo de ecosistemas resilientes, priorizando la conservación de la estructura y el mantenimiento del buen funcionamiento de los mismos, e incluyendo una mirada holística en su gestión.



Exposición Aguantina. El Roto. CENEAM

Póster. Evaluación de los ecosistemas del milenio de España

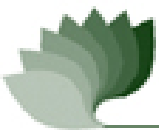
ANTECEDENTES

Los ecosistemas acuáticos en el contexto de crisis global

El Antropoceno se conoce como la nueva era geológica del planeta, denominada así por la influencia que ejerce la especie humana sobre la tierra, fundamentalmente desde el inicio de la Revolución Industrial (Fernández, 2011). En este contexto, nos encontramos inmersos en una crisis global y sistémica cuyo malestar se manifiesta con multitud de rostros. Uno de ellos, la crisis del agua, derivada principalmente de la quiebra de nuestros ecosistemas acuáticos, la desigualdad y pobreza de este sistema socio-económico, y la mala gobernanza en los servicios de agua y saneamiento, bajo las presiones privatizadoras (Arrojo, 2013).

En esta nueva era geológica, la acción humana ha generado una serie de transformaciones y cambios de grandes dimensiones aproximadamente en los últimos 50 años, produciéndose en una pequeña escala de tiempo y a una velocidad sin precedentes en los últimos millones de años (Steffen, 2012). Extrapolando esta realidad a los ecosistemas acuáticos, nos encontramos que no sólo están fragmentados, sino que también están en parte secos, contaminados, afectados por el cambio climático y perdiendo biodiversidad a un ritmo alarmante. Algunos datos que permitan ponernos en perspectiva son:

- En 2005 de los 292 sistemas fluviales más grandes del mundo (que representan el 60% de la escorrentía mundial), más de un tercio (105) se consideraron sumamente afectados por la fragmentación de los mismos y 68 moderadamente afectados (Naciones Unidas, 2006).
- En el siglo XX el consumo de agua se multiplicó por seis, aumentó más del doble que la población (Naciones Unidas, 2006).
- La construcción de grandes embalses ha doblado o triplicado el tiempo de permanencia del agua en los ríos antes de llegar al mar (UAM, 2008).
- Se sabe que 1 de cada 10 grandes ríos del mundo ya no alcanza a llegar al mar durante varios meses al año (Arthus-Bertrand, 2009).
- En Europa, en los últimos 30 años, han desaparecido aproximadamente el 75% de los humedales (Naciones Unidas, 2009).
- El Mar de Aral se ha ido secando durante los últimos 50 años a medida que los ríos que lo alimentaban fueron desviados para regar campos de cultivo (Coixet, 2011).
- La tasa mundial de captación de aguas subterráneas se ha triplicado en los últimos 50 años (Naciones Unidas, 2012).
- Más del 80% de las aguas residuales en los países en vías de desarrollo se descarga sin tratamiento (Naciones Unidas, 2012).
- El principal problema de contaminación de los ecosistemas acuáticos en Europa y América del Norte es debido a los productos agroquímicos (Naciones Unidas, 2012).
- El índice de agua dulce que mide la biodiversidad descendió un 37% entre 1970 y 2008, y en el caso marino un 20% entre 1970 y 2008 (WWF, 2012).
- Las temperaturas del aire y los océanos están aumentando, los glaciares se están derritiendo y el nivel del mar está subiendo; las olas de calor están aumentando y los patrones de precipitaciones están cambiando; las propiedades físicas y químicas de los océanos han cambiado significativamente; los impactos climáticos asociados a los ciclos hidrológicos y a la



disponibilidad del recurso de agua dulce se han observado en todos los continentes y en numerosas islas (informe del IPPC, marzo 2014).



Presa en el río Chanza, Huelva, España (Foto propia)



Río en Piura, Perú (Foto propia)

La gestión del agua en España

A lo largo de la historia, todas las sociedades de todos los tiempos han utilizado sus aguas según sus necesidades y apetencias, hasta donde las tecnologías hidráulicas del momento lo han posibilitado. Hasta hace pocas décadas esas tecnologías han estado limitadas al azud, la noria, y el molino. Siendo así, la apetencia por el agua ha permanecido milenariamente restringida a las zonas ribereñas (Martínez, 2002). Con el avance científico y tecnológico de la era industrial, la situación comenzó a cambiar.

El gran abordaje, que marcaría un antes y un después en las relaciones establecidas entre las sociedades y los ríos, se establecería con el periodo de las grandes obras hidráulicas de la mano del Plan Hidrológico Nacional de 1933 de Lorenzo Pardo, capaz de retener el flujo de cualquier río y de embalsar sus aguas a niveles hasta entonces no imaginados (Díaz, 1998). Mediante la construcción de obras hidráulicas, España podría superar definitivamente la escasez de agua que había limitado históricamente el potencial económico de extensas zonas del país (Estevan, 2008). Es a partir de la segunda mitad de siglo XX, desde 1950 hasta el año 2000, cuando se experimenta un crecimiento ilimitado pasando de 276 a 1.195 en sólo 50 años (Berga, 2003). En la actualidad existen aproximadamente unas 1.300 grandes presas en explotación, con una capacidad de agua embalsada de unos 55.343 Hm³ (Ministerio de Medio Ambiente, 2013) lo que hace que España sea el primer país del mundo en número de presas por habitante y por km² (FNCA, 2014).

Este pensamiento hidrológico pasado y en buena medida reciente, según el cual el agua es considerada como un simple recurso económico productivo, que el medio pone a disposición de las personas para generar riqueza, está obviando el papel del agua como activo ecológico y social (Aguilera, 1998); obviando un patrimonio común, y el derecho humano al agua, lo que se traduce en malestar, fragilidad y vulneración de nuestros ecosistemas acuáticos y sus servicios ecosistémicos.

En este contexto, la Unión Europea presentó la Directiva Marco del Agua en el año 2000 en respuesta a la degradación de los ecosistemas acuáticos europeos, estableciendo como objetivo central la prevención, conservación y recuperación del buen estado ecológico de las masas de agua, así como su uso sostenible (Prenda, 2013). En definitiva, se trata de que la gestión hidrológica sea algo más que el mero manejo del agua, puesto que los valores asociados a ésta no se limitan al recurso agua en sí, sino que se extiende también a los ecosistemas que de ella dependen (Arrojo, 2005). Esta normativa fijaba una serie de hitos para ir implementando la directiva, cuya consecución para el 2015 era el logro del buen estado ecológico. A las puertas de entrar en ese plazo, la situación en España se ve aún lejos de cumplir dicho logro, ya que las evaluaciones determinan que más del 50% de todas nuestras aguas están en mal estado (Roca, F 2013). Algunas reflexiones en torno a la implementación y desarrollo de la directiva en nuestro país son: resistencia política organizada, marco legal inadecuado e insuficiente, limitaciones organizativas y técnicas, pobre eficacia de la participación pública, etc.

Ante esta realidad, debemos caminar hacia una nueva cultura del agua que permita ir trascendiendo desde las percepciones hidráulicas (caracterizadas por tratar el agua como simple recurso gestionado por obras hidráulicas) e hidrológicas (entendiendo el agua como parte de un ciclo hidrológico, en el que los ríos cumple una serie de funciones y forman parte de un equilibrio, pero no eliminando la visión basada en la construcción de las infraestructuras ni replanteándose el asunto de la oferta-demanda (Martínez, 2002)), pasando a una percepción ecosistémica en la que se amplían los elementos y las



relaciones que contempla un ecosistema acuático, y se entiende que cualquier intervención sobre ellos debe respetar y mantener el buen estado ecológico. Este es el nivel que contempla la Directiva Marco del Agua, y por último, la percepción más compleja sería la percepción holística o nueva cultura del agua, donde los ecosistemas acuáticos están, además, íntimamente arraigados a elementos culturales, sociales, artísticos, espirituales y éticos, defendiendo el derecho humano al agua frente al agua como mercancía y reconociendo los derechos e identidades de los pueblos a sus territorios.

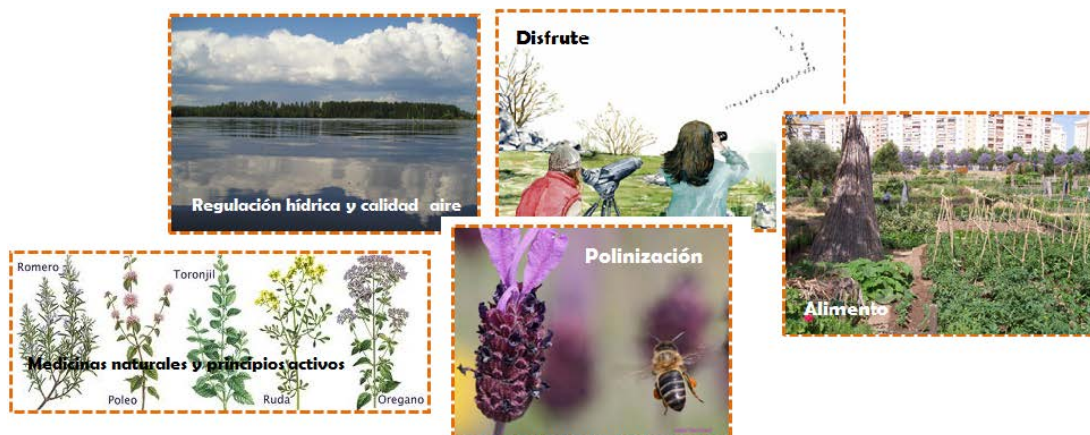
Los servicios ecosistémicos

Se entiende por servicios ecosistémicos las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas vinculadas al bienestar humano, entendido éste como la vida buena dentro de los límites biofísicos de los ecosistemas, en las que influyen diversos componentes como son los materiales básicos, la salud, la seguridad y estabilidad de vida, las buenas relaciones sociales, y la libertad de acción y elección, según el informe de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (2011).

De esta manera, los ecosistemas contribuyen al bienestar humano mediante un conjunto de funciones con capacidad de proveer servicios que satisfagan a la sociedad. La caracterización de las funciones de los ecosistemas es esencial para entender el modo en que los ecosistemas y la biodiversidad tienen capacidad de generar servicios a la sociedad. Por tanto, es esencial gestionar las funciones de los ecosistemas más que los servicios disfrutados por diferentes beneficiarios. Sin embargo, para gestionar las funciones de los ecosistemas es necesario previamente identificar y evaluar el estado de los servicios de los ecosistemas.

Por lo tanto, al trabajar con servicios hacemos visible el potencial de los ecosistemas para generar bienestar humano, más allá de lo que tradicionalmente se conocía como recursos naturales o bienes naturales. La visión holística de los servicios ecosistémicos incide en trabajar con la capacidad de los ecosistemas de generar un flujo renovable de servicios, en vez de trabajar con la aproximación sectorial y analítica de recursos naturales. Así, ya no se considera al bosque como un recurso forestal, ni al río como recurso hídrico, sino como un capital natural, capaz de suministrar un rico y variado flujo de servicios más allá del recurso maderero o del recurso hídrico.

Esto nos permite organizar la información de manera interdisciplinar para abordar las interrelaciones complejas que se establecen entre los ecosistemas, la biodiversidad y el bienestar humano, permitiendo visibilizar cómo el efecto sinérgico de ciertos impulsores indirectos y directos de los cambios en los ecosistemas afecta al flujo de servicios que los ecosistemas generan, afectando a su vez esto al bienestar humano a diferentes escalas del espacio y tiempo (Montes, C. 2011), así como: analizar los problemas ambientales con toda su complejidad evitando la visión reduccionista de abordarlos sectorialmente desde la tradicional perspectiva social, económica y ambiental; desarrollar proyectos transdisciplinarios; darle una dimensión más social y participativa a las políticas de conservación con un claro sesgo biocéntrico; comparar y analizar alternativas de gestión a diferentes escalas espacio-temporales, etc.



La tipología de los servicios ecosistémicos se clasifica en: A. *Servicios de abastecimiento*: aquellas contribuciones directas al bienestar humano provenientes de la estructura biótica y geótica de los ecosistemas (alimentos, agua, materias primas, acervo genético, medicinas, energías renovables...); B. *Servicios de regulación*: aquellas contribuciones indirectas al bienestar humano provenientes del funcionamiento de los ecosistemas (polinización, regulación climática, regulación hídrica y depuración del agua, control biológico y control de plagas....) y C. *Servicios culturales*: aquellas intangibles que la

población obtiene a través de su experiencia directa con los ecosistemas y su biodiversidad (conocimiento científico, conocimiento ecológico local, identidad cultura y sentido de pertenencia, sentimiento espiritual y religioso, disfrute estético de los paisajes, actividades recreativas y de ecoturismo, educación ambiental...).

Las funciones de los ecosistemas y, por tanto, sus servicios se ven mermados por lo que ha venido a denominarse los *aceleradores indirectos y directos del cambio*. Los directos se refiere a cualquier factor que altera directamente los ecosistemas, los principales son: los cambios en los usos del suelo, el cambio climático, la contaminación de aguas, suelos y atmósfera, las especies exóticas invasoras, los cambios en los ciclo biogeoquímicos, la sobreexplotación de los componentes geóticos y bióticos de los ecosistemas. Por otro lado, los aceleradores indirectos del cambio son factores y procesos sociopolíticos que actúan de un modo más difuso alterando los ecosistemas a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio, éstos pueden ser: Demográficos (tamaño de la población, estructura demográfica, patrones de distribución, flujos migratorios, tendencias poblaciones,...); Económicos (metabolismo económico, ciclos económicos, comercio internacional, política macroeconómica, mercados financieros, flujos de capital,...); Sociopolíticos (democratización, globalización, legislación, instituciones, gobernanza, movimientos sociales, conflictos internacionales,...); Género (economía de los cuidados,...); Ciencia y tecnología (inversiones en ciencia y tecnología, innovaciones y cambios tecnológicos,...) y Culturales (valores, identidad, ética ecológica, patrones de consumo, estilos de vida,...)



La educación ambiental como herramienta para el cambio social

Vivimos en una época de crisis global y sistémica originada bajo la lógica capitalista de crecimiento ilimitado en un mundo finito, que está sobrepasando la capacidad de amortiguar el impacto humano sobre la biosfera. Es un sistema basado en la desigualdad y exclusión social, y la dominación de la tierra y de los pueblos, que antepone el interés de una minoría poderosa frente a los derechos de las personas, el respecto por el medio ambiente, y el futuro de la vida en el planeta. Así, el malestar se manifiesta, en múltiples crisis de diversa naturaleza: climática, política, social, económica, energética, alimentaria, de cuidados, financiera, cultural,...

Ante este panorama, la educación ambiental debe ser una de las herramientas que capacite para el cambio social, que permita promover entre la sociedad, la necesaria visión crítica de los problemas, no sólo tomando conciencia sobre las causas y consecuencias del mismo, sino también de los diversos intereses económicos en juego y el contexto político en el que sucede, así como cuestionando el sistema económico y sus consecuentes modelos de vida establecidos, y también, cómo no, con el imaginario colectivo y los paradigmas que sustentan tales modelos (Novo, 2011), favoreciendo el planteamiento de nuevos modelos de desarrollo y estilos de vida que caminen hacia un mundo más justo, con mejor equidad social y con mayor equilibrio ecológico.

En esta línea se propone llevar a cabo una educación ambiental desde el prisma o desde el enfoque del Decrecimiento. Esta corriente de pensamiento aboga por una reducción de los patrones de producción y consumo, sobre todo en aquellos países del hemisferio norte, para dar paso a otros modos de vida, y en donde se coloque en el centro a las personas, y la economía este supedita a ellas. Así como tejer redes de comunidad, que permitan cubrir las necesidades y caminar hacia otros modelos entre todas.

Por otro lado, es innegable la necesidad de potenciar y desarrollar el pensamiento complejo en nuestras iniciativas de educación ambiental, permitiendo explicar y dar significado de una mejor manera a la realidad en la que se vive. Desde la epistemología de la complejidad se entiende que el conocimiento debe ir desde una visión más simple de la realidad, dominada por un pensamiento dogmático, con un fuerte carácter antropocéntrico y en el que se reconocen pocos elementos y relaciones, hacia otra visión más compleja en la que se incorporan elementos y relaciones menos evidentes de la realidad, una concepción menos dogmática y más relativa de los hechos (García, 2004).

Por último, también se hace necesario el desarrollo de estrategias constructivistas. Esta perspectiva incorpora la consideración de que el conocimiento es relativo y procesual, en contraposición con la representación estática y absoluta; la importancia y la representación del sujeto en su propio proceso de



aprendizaje, en definitiva, el saber es una construcción colectiva y compartida y como indica García (2004), un aprendizaje constructivista iría más bien encaminado a generar una construcción conjunta de significados, pues no se trata de imponer, persuadir y convencer, si no de dar sentido, entre todas, a las cosas, de elaborar, negociando democráticamente, un conocimiento común.

MÉTODO

Con el objeto de establecer las bases para la formulación de iniciativas de educación ambiental sobre el agua bajo la perspectiva de la nueva cultura del agua y los servicios ecosistémicos se pretende recopilar, analizar, estudiar y evaluar una serie de iniciativas, programas y recursos que conforman la muestra objeto de análisis de contenido. Entre las cuestiones a investigar destacamos las siguientes: A. *¿qué características reúnen las iniciativas de educación ambiental sobre agua?*; B. *¿desde qué paradigma es tratado el tema del agua en los programas de educación ambiental?*; C. *¿qué gestión sobre el agua se promueve en los programas de educación ambiental?* y D. *¿hacen mención los programas de educación ambiental sobre el agua a los servicios ecosistémicos?*

La muestra engloba aquellas iniciativas que desde la educación ambiental se proponen trabajar el agua. Por iniciativas de educación ambiental sobre el agua, entendemos aquellos proyectos de diversas tipologías (programas, materiales didácticos, equipamientos, exposiciones, campañas, ect), que puedan estar desarrollando la temática agua en sus múltiples vertientes, tanto en educación formal, no formal e informal, llevadas a cabo por distintas instituciones y organizaciones públicas y privadas.

La muestra se ha clasificado según los siguientes tipos de iniciativas:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| A. Material didáctico. | G. Campañas de educación ambiental. |
| B. Programa de comunicación ambiental. | H. Programas de participación social. |
| C. Material audiovisual. | I. Programas de voluntariado en ríos. |
| D. Exposición itinerante. | J. Equipamientos ambientales |
| E. Programa de visitas. | |

En cada una de estas tipologías se ha seleccionado la siguiente iniciativa:

- A. Módulo de Sensibilización Ambiental para los Cursos de Formación Profesional Ocupacional. Unidad didáctica 3. El agua, fuente de vida. Servicio Andaluz de Empleo. 2003. (Material didáctico).
- B. Guía del agua de Awake. Campaña de concienciación sobre el uso eficiente de los recursos "Generation awake". Dirección General del Medio Ambiente de la Comisión Europa. 2011 (Programa de comunicación ambiental).
- C. The cycle of insanity, the Real Story about water. Surfrider Foundation. 2009 (Material audiovisual).
- D. Agua, ríos y pueblos. Fundación Nueva Cultura del Agua. 2008 (Exposición itinerante).
- E. Programa "Ven a Conocernos". Emasesa Metropolitana. 2000 (Programa de visitas).
- G. Zaragoza, ciudad ahorradora de agua. Fundación ECODES. 2010 (Campañas de educación ambiental).
- H. Plataforma Salvemos el río pudio. Por la creación del Corredor Verde del Aljarafe. Asociación de Defensa del Territorio del Ajarafe. 2010 (Programas de participación social). Project Rius.
- I. Participación social y voluntaria en la gestión de los espacios fluviales. Asociación Hábitat. Barcelona. 1997 (Programas de voluntariado en ríos).
- J. Centro de visitantes El Molino del Pintado. Paraje Natural Marismas de Isla Cristina y Ayamonte. Huelva. 2008 (Equipamientos ambientales).

La muestra está formada por 9 iniciativas cuyas temáticas se han intentado aunar bajo las siguientes líneas: A. Información, participación y conservación de los ecosistemas acuáticos (3 iniciativas); B. Gestión del agua (2 iniciativas); C. Conflictos en torno al agua (1 iniciativas); D. Consumo de agua en la ciudad (2 iniciativas) y E. Transversal a todas estas temáticas.



Categorías para la evaluación

La categorización que se establece a continuación permite estudiar, analizar y evaluar las iniciativas de la muestra seleccionada para enmarcarlas en un paradigma reduccionista o complejo utilizando para ello diferentes indicadores temáticos en cada una de las categorías diseñadas, las cuales son las siguientes.

Categoría 1. Modelo discursivo: las construcciones en torno al agua. El valor de cada uno de los indicadores, que se detallan a continuación, se corresponde a: percepción hidráulica (valor 0), percepción hidrológica (valor 1), percepción ecosistémica (valor 2) y percepción de una nueva cultura del agua (valor 3).

Indicador 1. Disponibilidad

- Valor 0: El agua se presenta como escasa.
- Valor 1: El agua se presenta en función de la disponibilidad que marca el ciclo hidrológico en cada territorio.
- Valor 2: El agua se presenta en función también del estado ecológico del ecosistema.
- Valor 3: El agua se presenta también en una dimensión social, cultural y ética.

Indicador 2. Recurso / derecho

- Valor 0: El agua se presenta como un recurso económico.
- Valor 1: El agua se presenta como un recurso económico y ecosistema.
- Valor 2: El agua se presenta como ecosistemas acuáticos.
- Valor 3: El agua se presenta como ecosistema acuático y como derecho humano.

Indicador 3. Simplicidad / complejidad

- Valor 0: El agua se presenta como un líquido con sus propiedades físicas y químicas.
- Valor 1: El agua se presenta como un elemento con dinámica propia inserta en el territorio.
- Valor 2: El agua se presenta como sistema interconectado con otros ecosistemas naturales.
- Valor 3: El agua se presenta como un socio ecosistema (sistemas de diversas tipologías interconectados e interdependientes).

Indicador 4. Modelo de gestión

- Valor 0: El agua se gestiona asociada a infraestructuras hidráulicas gestionadas por partes interesadas.
- Valor 1: El agua se gestiona asociada a infraestructuras hidráulicas entendiendo la dinámica fluvial, gestionadas por partes interesadas.
- Valor 2: El agua se gestiona en función del estado ecológico del ecosistema gestionada mediante la participación ciudadana.
- Valor 3: El agua se gestiona en función del estado de los servicios ecosistémicos, incluyendo una dimensión social, cultural y ética, desde la participación ciudadana.

Categoría 2. Modelo explicativo: Modelos de enseñanza y de aprendizaje. El valor establecido para cada uno de los indicadores en relación al constructivismo y la complejidad, es el siguiente: Nada (valor 0), Algo (valor 1), Medio (2) y Bastante (3), y los indicadores son:

Indicador 5. Simplicidad / complejidad

- Valor 0: El agua se transmite en base a hechos, datos y sucesos (reproducción de conceptos: productos).
- Valor 1: El agua se transmite desde un modelo en transición más cercano a los productos.
- Valor 2: El agua se transmite desde un modelo en transición más cercano a contemplar relaciones.
- Valor 3: El agua se transmite en base a relaciones y procesos entre los elementos (reflexión-compresión de las relaciones e interacciones).

Indicador 6. Constructivismo

- Valor 0: El agua se transmite desde una imagen estática, sin diálogo sin construcción significativa.
- Valor 1: El agua se transmite desde un modelo en transición más cercano a una perspectiva no constructivista.

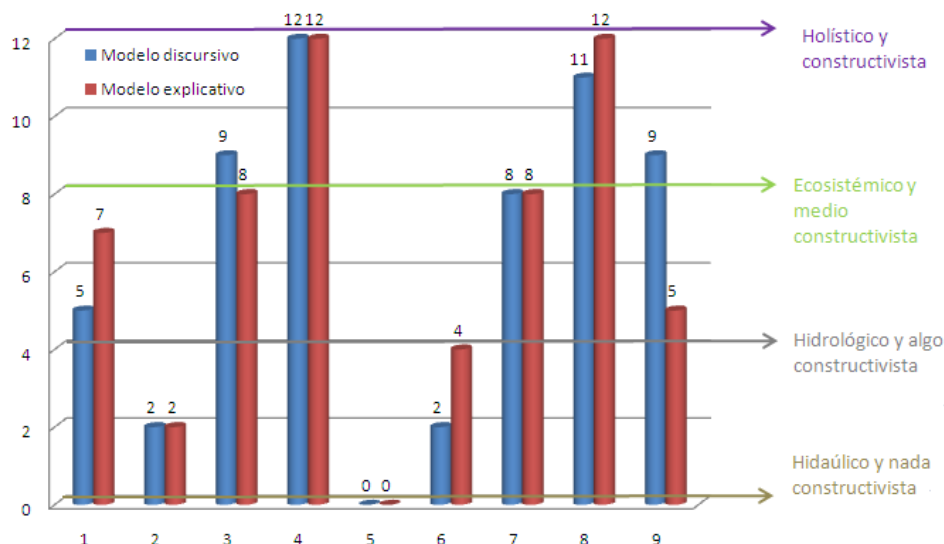


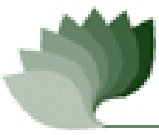
<ul style="list-style-type: none"> • Valor 2: El agua se transmite desde un modelo en transición más cercano a la perspectiva constructivista. • Valor 3: El agua se transmite desde estrategias de aprendizaje que permiten reflexión, actitud crítica y posicionamiento mediante una negociación democrática participativa generando un conocimiento común a través del diálogo, el debate, el pensamiento creativo y la resolución de problemas.
<p>Indicador 7. Tratamiento de conflictos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor 0: El agua se transmite solamente desde una única perspectiva e interesada sin conexión con el momento y tiempo vivido en cada territorio sin escalas (meso, micro, macro). • Valor 1: El agua se transmite desde un modelo en transición más cercano al modelo anterior. • Valor 2: El agua se transmite desde un modelo en transición más cercano al modelo posterior. • Valor 3: El agua se transmite desde la diversidad de miradas y perspectivas, en un contexto interconectado y específico en tiempo y espacio a diferentes escalas (meso, micro, macro).
<p>Indicador 8. El Lenguaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor 0: Lenguaje hidráulico basado en conceptos erróneos, falsos y sesgados, plagado de tópicos y de conceptos erróneos, que conducen a un pensamiento único, dominante y absoluto. • Valor 1: El agua se transmite desde un lenguaje en transición, pero en su mayoría con elementos hidráulicos. • Valor 2: El agua se transmite desde un lenguaje en transición con elementos hidráulicos pero incorporando otro tipo de elementos. • Valor 3: Lenguaje diverso basado en multitud de conceptos, miradas, elementos e interrelaciones desde los servicios ecosistémicos y la nueva cultura del agua.

RESULTADOS

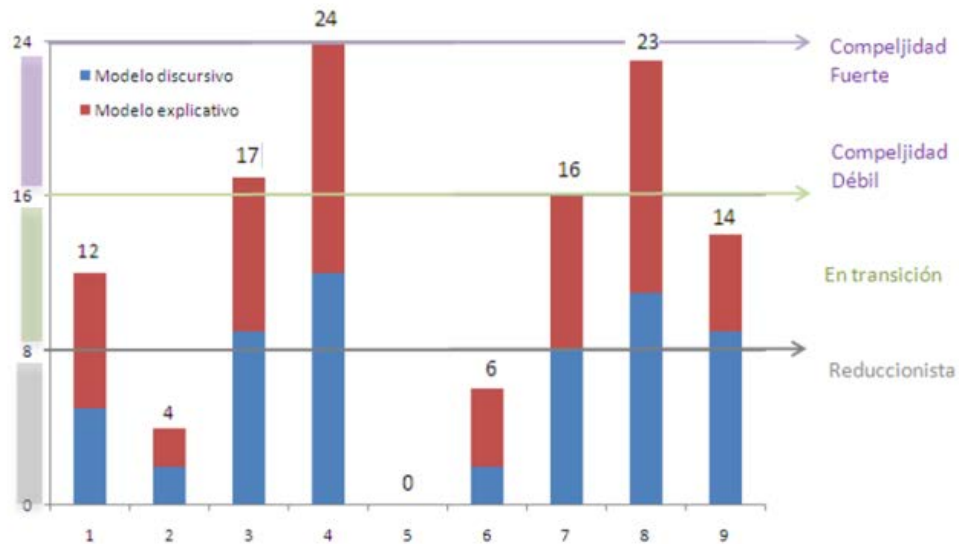
Análisis de las iniciativas

En la siguiente gráfica podemos observar la puntuación obtenida por cada una de las iniciativas en relación al modelo discursivo y al modelo explicativo que describíamos anteriormente.





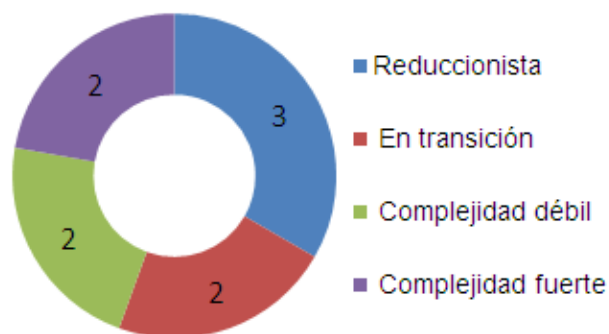
A continuación se muestra en qué paradigma se asienta cada una de las iniciativas al complementar el modelo discursivo al explicativo:



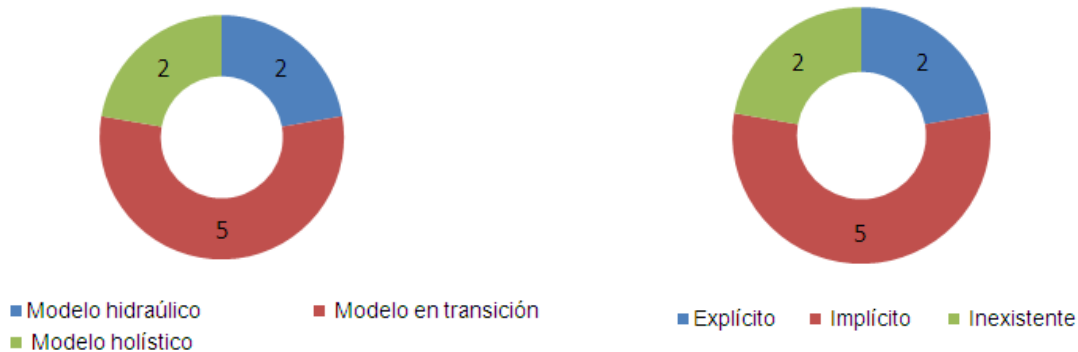
Discusión de los resultados

En total, obtenemos que 5 se sitúan en el paradigma reduccionista, y 4 en un paradigma de la complejidad, pero con importantes matices, que nos hacen replantearnos el propio concepto de cómo abordar la complejidad en las iniciativas de educación ambiental sobre el agua.

Ya que, como podemos observar en la siguiente gráfica, analizando cada una de las iniciativas por separado, tenemos que 3 iniciativas se sitúan en torno al paradigma reduccionista, dos iniciativa se sitúan en el paradigma reduccionista pero en transición hacia el paradigma de la complejidad, 2 iniciativas se sitúan en un paradigma de complejidad débil y parcial, y 2 iniciativas se sitúan en un verdadero paradigma de la complejidad.



En este línea, algunos de los elementos de análisis que se han tratado y que corresponden con algunos de los objetivos marcados por el proyecto de investigación, han sido el modelo de gestión y los servicios ecosistémicos. En relación al primer elemento de análisis, podemos establecer que 2 iniciativas se presenta puramente de gestión hidráulicas; 5 iniciativas se perfilan por la apuesta de otro modelo de gestión pero haciéndolo y partiendo desde un plano débil, vago, y con pobres elementos que no permiten vislumbrar con fuerza la apuesta por otro modelo de gestión bien vertebrado y desarrollado; y solamente 2 iniciativas si apuestan y desarrollan un modelo de gestión basada en la nueva cultura del agua y encaminada a incluir los servicios ecosistémicos en la toma de decisiones. En relación a este último concepto, sólo dos iniciativas lo reconocen como tal, en otras cinco se intuye que se menciona implícitamente y para dos iniciativas es inexistente.



CONCLUSIONES

Consideraciones previas

Generalmente, nos encontramos que la mayoría de iniciativas de educación ambiental y agua responden a destinatarios de la educación formal, principalmente programas para la comunidad educativa formal, así como iniciativas destinados a la ciudadanía en general a través de programas de comunicación, siendo éstas iniciativas tendentes a corresponderse con un paradigma reduccionista, como así nos indican los resultados tras el análisis de éstas.

Por lo tanto, podemos concluir que la muestra seleccionada para el estudio es variada en cuanto a tipología y posibles escenarios de paradigma, no pudiendo ser extrapolable con la realidad cotidiana del ejercicio de la educación ambiental y agua, en la que la diversidad de tipología mengua y principalmente se corresponde con iniciativas encuadradas en paradigma reduccionista.

Así pues, podría concluirse también, que dependiendo desde qué tipología se esté trabajando, se facilita o se dificulta la incorporación de estos postulados (la nueva cultura del agua y los servicios ecosistémicos) al igual que, dependiendo de qué entidades desarrollen las iniciativas, se situarán o tenderán con mayor facilidad o dificultad hacia un paradigma reduccionista o de la complejidad.

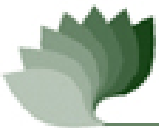
Conclusiones generales

Partiendo desde ambos análisis, uno más global y otro parcial por elementos, parece no justificar la hipótesis de partida, pero si observamos con mayor profundidad aparecen elementos muy llamativos: por un lado, aunque muchas de las iniciativas no son capaces en su globalidad de incorporar el paradigma de la complejidad, sí transitan o incorporan elementos tendentes hacia una nueva cultura del agua y los servicios ecosistémicos, aunque desde un número muy limitado, escaso y pobre; y, por otro lado, las que sí se sitúan en un paradigma complejo, no son capaces de introducir todos los elementos en su discurso que las posicionen en un paradigma de complejidad fuerte y, por el contrario, se encuentran en un estado muy inicial.

Siguiendo con el análisis de los resultados, observamos que queda patente cómo cuesta trascender desde un paradigma reduccionista a otro de la complejidad, teniendo la mayoría de iniciativas un fuerte arraigo y muchos elementos de peso que las hacen situarse en el paradigma reduccionista, aún incorporando elementos interesantes desde el punto de vista de la complejidad, pero sin dar un enfoque global y complejo en su totalidad.

En definitiva, se siente complicado ser capaces de realizar esta transición, así como construir esa complejidad, para lo cual hay que considerar pausadamente qué elementos determinan una mirada hacia la complejidad incluyendo la nueva cultura del agua y los servicios ecosistémicos.

Para ello, a continuación, ideamos una serie de orientaciones o recomendaciones en torno a cómo construir una percepción sobre el agua bajo ambas perspectivas, y qué criterios o líneas de sugerencia se deben tener en cuenta para optar por una metodología constructiva y compleja que facilite o permita incluir dichas miradas.



Orientaciones para el diseño de propuestas educativas

A. Modelo discursivo. Si queremos realizar una construcción en torno al agua desde una perspectiva de la nueva cultura del agua y los servicios ecosistémicos deberíamos incluir una serie de conceptos, visiones y temáticas en nuestros programas y materiales de educación ambiental sobre el agua, que se detalla a continuación:

- Presentar el ciclo hidrológico del agua no sólo a través de elementos y procesos, sino resaltando el papel fundamental que desempeña en la distribución del agua en el territorio a nivel mundial, así como la influencia y la determinación de éste en el clima, el cual a su vez determinará tanto la flora y fauna asociada a dicho clima y a dicho territorio.
- Presentar la disponibilidad del agua en función del clima, el estado ecológico de los ecosistemas y en función de las necesidades y acuerdos sociales concretados en un territorio determinado, con una mirada inclusiva a la cultura y la cuestión ética.
- El agua como representación de los ecosistemas acuáticos, que la alberga, que permite el abastecimiento de agua, según la capacidad y voluntad para mantener el buen estado o salud de estos ecosistemas, entre otros servicios.
- Visibilizar y explicitar los diversos servicios ecosistémicos de abastecimiento, regulación y culturales y la relación/vinculación de éstos con el buen mantenimiento del estado ecológico de los ecosistemas para proveerlos, así como su papel de generadores de bienestar humano.
- Visibilizar la interrelación e interdependencia entre los ecosistemas acuáticos y los socio ecosistemas, y mostrar cómo, dependiendo de qué relación se establezca en función del modelo de gestión y cultura en torno a dichos ecosistemas, pueden favorecer o perjudicar a nuestro bienestar humano.
- Presentar el agua como derecho humano (acceso potable al agua y al saneamiento, soberanía alimentaria y cuidado e higiene personal), frente al agua como exclusividad de recurso económico (interés privado por encima del interés general) mediante una gestión pública participativa por diversos y múltiples actores de la sociedad.
- Una gestión de los ecosistemas acuáticos que evalúen los servicios ecosistémicos a través del estado ecológico de los ecosistemas con una mirada inclusiva a la cultura y a la ética en cada territorio y sociedad, para construir conjuntamente un diálogo común y una nueva cultura en torno al agua y estos ecosistemas que permitan el mantenimiento de su biodiversidad y nuestro bienestar humano.



Póster de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España

B. Modelo explicativo. En relación a cómo transmitir, enseñar, interiorizar y construir dichas concepciones y visiones desde la nueva cultura del agua y los servicios ecosistémicos deberíamos incluir la metodología constructivista bajo el paradigma de la complejidad. Algunas orientaciones-recomendaciones para los programas de educación ambiental sobre el agua serían:

- Ser capaces de construir una imagen del agua con numerosos y diversos elementos.
- Transmitir el agua en torno a procesos e interrelaciones, no sólo asociado a datos y hechos, siendo capaz de considerar algunas relaciones lineales entre más de dos elementos para pasar a considerar un mayor número de relaciones en cadena que dibujen de alguna manera un sistema más complejo.



- Ser capaces de considerar variables evidentes perceptivamente pero de observación indirecta situadas a nivel de mesocosmos, pasando a considerar algunas variables no evidentes situadas a nivel de microcosmos y macrocosmo.
- Generar situaciones que favorezcan la reflexión grupal e individual en torno a conflictos permitiendo un posicionamiento ético, construyendo un diálogo común en torno al agua para la resolución de los problemas, fomentando la creatividad en todo el proceso y, especialmente, para la elaboración de las propuestas.
- Visibilizar los diferentes elementos y procesos que giran en torno al agua así como sus interrelaciones y sus consecuencias en función del modelo de gestión y visión del agua, tanto en los ecosistemas acuáticos como en la sociedad, así como en la interacción entre ambos desde un enfoque meso, micro, macro.
- Transcender desde una concepción absoluta sobre el agua hacia una relativización en la que se producen cambios en función de la gestión de los ecosistemas acuáticos, así como el nivel de cultura y consenso de construcción dialógica participada referido a nuestra relación con los ecosistemas acuáticos.
- Utilizar un lenguaje alejado de la perspectiva hidrológica y del paradigma dominante suscitado en los medios de comunicación mayoritarios para crear un nuevo diálogo y una nueva cultura participada socialmente en relación al agua y nuestros ecosistemas acuáticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILERA, F. 1998. *Hacia una nueva economía del agua: cuestiones fundamentales*. Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. 14-18 dic, Zaragoza, España.

ARROJO, P. (2005). El reto ético de la nueva cultura del agua: funciones, valores y derechos juego. Edt. Paidós. Barcelona, España.

ARROJO, P. (2013). Lo público y lo privado en la gestión del agua. Ponencia del Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. 5-7 dic, Lisboa, Portugal.

BERGA, L. Presas y embalses en la España del Siglo XX. *Revista de Obras públicas*, 2003, nº 3.438, 37-40.

COIXET, I. "Aral. El mar perdido". Documental. http://www.wearewater.org/es/aral-el-mar-perdido_1900. Septiembre, 2010.

DÍAZ, M. (1998). Evolución de las políticas hidráulicas españolas desde la ilustración hasta nuestros días. Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. Zaragoza, España.

ESTEVAN, A. (2008). Herencias y problemáticas de la política hidráulica española. Bilbao, España: Bakeaz.

FERNÁNDEZ, J.R. (2011). El Antropoceno: la crisis ecológica se hace mundial. Madrid, España: Virus.

FUNDACIÓN NUEVA CULTURA DEL AGUA. 2014. *¿Qué sentido tienen las obras hidráulicas?* Guía de la Nueva Cultura del Agua, Zaragoza. España. <http://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-agua/>

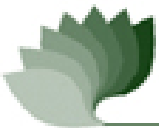
GARCÍA, J.E. (2004). Educación ambiental, constructivismo y complejidad. Sevilla: Diada Editorial S.L.

GARCÍA, J.E. (2004). Los contenidos en las Educación Ambiental: una reflexión desde la perspectiva de la complejidad. *Revista de investigación en la escuela*, Nº 53, 31-53.

MARTÍNEZ F.J. Y ANTORANZ M^a.A. (2002). "El agua y el sistema educativo español". La Directiva Marco del Agua: realidades y futuros. III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. 13-17 Nov., Sevilla, España.

YAGUAS, G. (2013). Perfil ambiental de España, 2013. Informe basado en indicadores. Ministerio de Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/Perfil_Ambiental_2013_tcm7-357526.pdf

MONTES, C., TORRES, I., SANTOS, F., BENAYAS, J., GUTIERREZ, V., GAMO, D., ET AL. (2011). *Ecosistema y biodiversidad para el bienestar humano. Evaluación de los ecosistemas del milenio de España*. Síntesis de resultados. Fundación Biodiversidad y Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España.



NACIONES UNIDAS (2006). 2º Informe de Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. El agua, una responsabilidad compartida.

NACIONES UNIDAS (2009). 3º Informe de Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. El agua en un mundo cambiante.

NACIONES UNIDAS (2012). 3º Informe de Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. Gestión del agua en un contexto de incertidumbre y riesgo.

NOVO, M. (2011). La educación ambiental en tiempos de crisis. *Transatlántica de Educación*. Nº 9, 6-13.

PRENDA, J. (2013). *Análisis críticos de la Directiva Marco del Agua*. Seminario Técnico: La aplicación de la DMA ante el horizonte 2015. Universidad de Huelva.

ROCA, F. (2013). Reflexiones sobre el primer proceso de planificación hidrológica de la DMA en España. Observatorio de la Directiva Marco del Agua. Fundación Nueva cultura del Agua.

STEFFEN, W., WENDY BROADGATE, LISA DEUTSCH, OWEN GAFFNEY, AND CORNELIA LUDWIG. The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review*, January, 2011.

YANN ARTHUS-BERTRAND. Guión de la película Home. Junio, 2005.
http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/29554/3/latierra_nuestro_hogar.pdf

WWF (2012). Informe Planeta Vivo. Biodiversidad, biocapacidad y propuestas de futuro.