Un análisis retrospectivo y prospectivo informado por la investigación en educación ambiental

A retrospective and prospective analysis informed by environmental education research[1]

Autores

Béatrice Frau Noguera[2] de la Universidad de Valencia (España).

Javier García-Gómez[3] de la Universidad de Valencia (España).

Resumen

Este artículo se estructura alrededor de la cuestión de cómo ha evolucionado y cómo evolucionara la investigación y la educación ambiental basándose en textos y autores como Astolfi, J.P., Scott, W, Reid, A., Hart, P., Jickling, B., Sauvé, L., Guilbert, B. , Robottom, I., Benedict, F, Sadler, D., Vilches, A., Gil-Pérez, D., Solbes, J., García-Gómez, J., y muchos otros, y se basa en un trabajo de investigación de fin de Máster en investigación en didácticas específicas, opción ciencias experimentales de la Universidad de Valencia (España). El objetivo principal de este trabajo ha sido de estructurar y analizar en retrospectiva y en prospectiva la situación-problema de manera a evaluar cuales son los retos que deben enfrentar los investigadores en educación ambiental para servir mejor la educación ambiental, la educación para la sostenibilidad, y la educación científica. En conclusión, un secundo objetivo instrumental de este trabajo documental ha sido permitir la estructuración de un proyecto de investigación en didáctica de las ciencias experimentales y educación ambiental como soporte de un dispositivo educativo experimental para la formación del profesor-alumno-investigador en ciencias, i.e. para el cambio conceptual, metodológico y axiológico en el paradigma reflexivo o socio constructivista y dentro de un currículo multi-referenciado.

[1] Versiones en otros idiomas son disponibles en http://bemafrau.blogs.uv.es

[2] Autora del artículo, Doctorante en didácticas específicas, opción ciencias experimentales de la universidad de Valencia UVEG (España). E-mail: bemafrau@alumni.uv.es. Website: http://bemafrau.blogs.uv.es

[3] Profesor responsable del trabajo de fin de Máster en investigación en didácticas específicas origen de este artículo, profesor del departamento de didáctica de las ciencias experimentales y sociales, Unidad de investigación en educación ambiental, Facultad de Magisterio, de la universidad de Valencia Estudi General - UVEG (España). E-mail: Javier.garcia-gomez@uv.es. Website: www.uv.es/educamb

Introducción

Actualmente la educación ambiental es considerada como un instrumento al servicio de la consecución del desarrollo sostenible, y las reformas de los sistemas educativos y currícula en ciencias tienen lugar en numerosos países en este sentido (García-Gómez, J., Reategui Lozano, R., 2007 ; Girault, Y., Sauvé, L., 2008).

Por otra parte, los investigadores en educación ambiental formulan preguntas, articulan objetivos y proponen y ponen a prueba hipótesis, intentando explicar porque los resultados obtenidos no son los esperados como comportamientos deseables y otros, vistos los esfuerzos y el tiempo investidos, e intentan ampliar y profundizar los conocimientos sobre cómo mejorar estas situaciones-problemas.

El investigador Benedict, F. (1999), en el caso de Noruega, comenta que la educación ambiental debe enfrentarse a retos sistémicos, y defiende una aproximación sistémica y la necesidad de cambios institucionales para mejorar, desarrollar y hacer sostenibles la educación ambiental con efectos largos en el tiempo y en el espacio.

Benedict, F. propone un diagnóstico y una solución centrada en 4 retos (cf. Ilustración1), a saber:

- la necesidad de un compromiso institucional para dar un lugar y los recursos necesarios a la educación ambiental en el sistema educativo;
- la necesidad de un currículo que explicita la relevancia de la educación ambiental en el sistema educativo;

- desarrollar las competencias necesarias de los profesores para implementar una educación ambiental de calidad.
- la cooperación entre las escuelas y los otros actores fuera de la escuela.

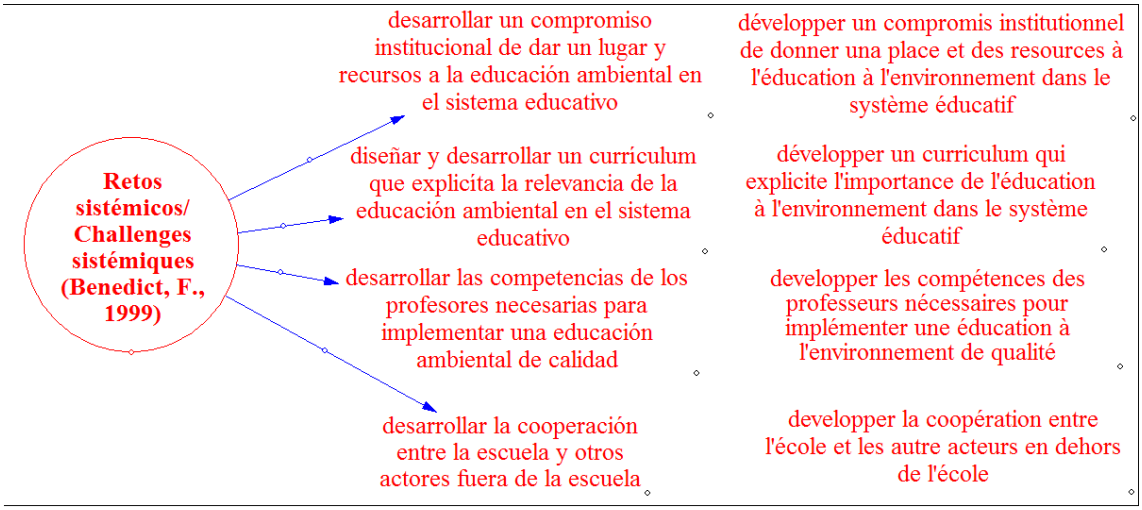

Ilustración 1. Retos sistémicos

Para otros investigadores Girault, Y. y Sauvé, L. (2008), la educación científica en este contexto de cambios, debe hacer frente a retos de orden diferente (cf. Illustration 2):

- reto de orden paradigmático
- reto de orden epistemológico (complejidad, interdisciplinaridad, aproximaciones de modelización científica, cruces de saberes)
- reto de orden didáctico (aproximaciones, estrategias, manuales, dispositivos)
- reto de orden ético
- reto de orden político-pedagógico (coherencia pedagógica y compromiso social)
- reto de orden cultural
- reto de formación de profesorado, inicial y continúa.

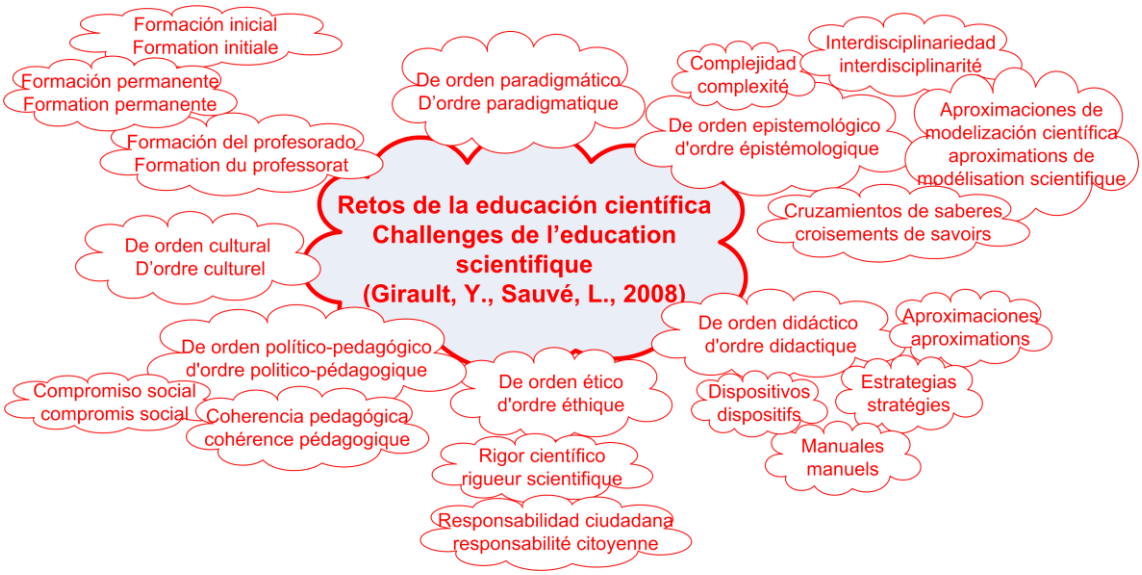

Ilustración 2. Retos de la educación científica (Girault, Y., Sauvé, L., 2008)

Estos investigadores, a diez años de diferencia, y considerando las reformas y el progreso a niveles de compromiso institucional y de integración en el currículum insisten sobre la necesidad de mejorar las competencias y la cooperación entre los actores y por ende la formación inicial y continua de los profesores para hacer frente a los retos de la educación científica, la educación ambiental y la educación para la sostenibilidad para hacer emerger una nueva generación de profesores que entienden los contenidos y los métodos de la educación ambiental (resolución de problemas, interdisciplinaridad, orientación a la acción, trabajos por proyectos,…)

Características de la investigación

Esta investigación busca mejorar la formación inicial y continua de los profesores-alumnos-investigadores, i.e. un cambio conceptual, metodológico y axiológico del profesorado de manera a poder hacer frente a los retos de la enseñanza de la educación científica y educación ambiental en el paradigma socio–constructivista o reflexivo.

Un objetivo final como proceso y resultado de este trabajo fue de estructurar la situación-problema informada por la investigación en educación ambiental en retrospectiva y prospectiva para evaluar y desarrollar una visión global sobre cuáles son los retos que deben enfrentar los investigadores en educación ambiental y en didáctica de las ciencias experimentales para servir mejor la

educación ambiental, la educación para la sostenibilidad, y la educación científica (cf. Ilustración 3). Según Girault, Y. y Sauvé, L. (2008), Conviene evitar tener una concepción impermeable de lo que se llama por comodidad la educación científica, la educación ambiental y la educación para la sostenibilidad[4]

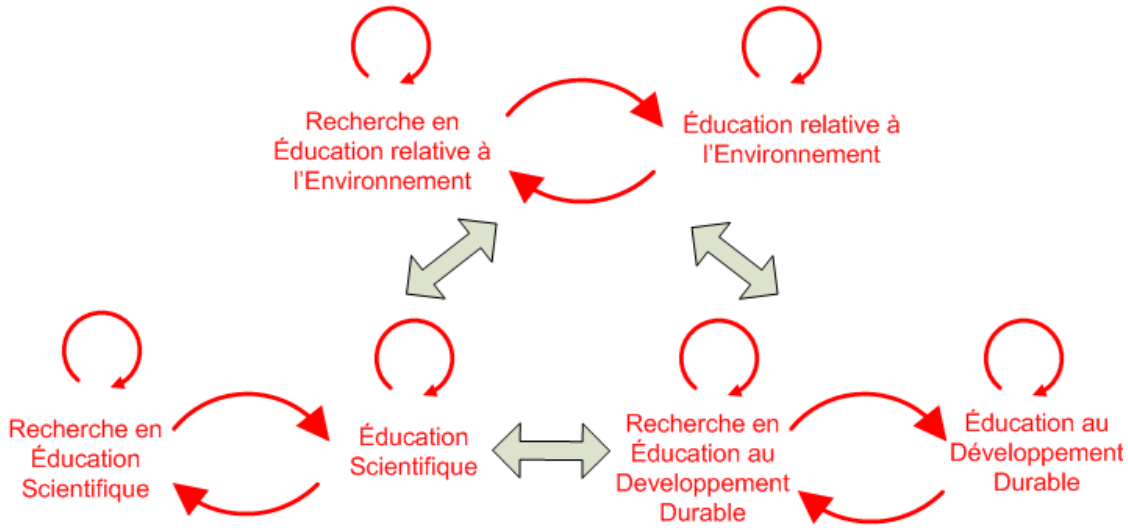

Ilustración 3. Estructuración de la situación problema propuesta como objeto de investigación (Elaboración propia emergente de la investigación documental analizada e hipótesis iniciales)

La aproximación de esta investigación documental ha sido informada y guiada en el paradigma constructivista tal como es definido en Guba, E.C., Lincoln, Y. (2000) y ha perseguido algunos objetivos instrumentales para desarrollar el objetivo final de dar una visión global de la co-evolución definida en la ilustración 3, a saber:

- Mejorar la comprensión de la ciencia como actividad científica.
- Desarrollar competencias necesarias para el futuro profesor-investigador en didáctica de las ciencias, i.e. al profesor-alumno-investigador.
- Conocer las cuestiones de investigación y criterios para los investigadores de la educación ambiental

En los párrafos siguientes, algunos textos ilustrativos de autores tales como Astolfi, J.P., Scott, W, Reid, A., Hart, P., Jickling, B., Benedict, F, Robottom, I.,

[4] O educación para la sostenibilidad, educación para un futuro sostenible,…

Sadler, D., Vilches, A., Gil-Pérez, D., Solbes, J., García-Gómez, J., y muchos otros, han sido seleccionados como resultados de la investigación documental realizada en relación con criterios tales como sus contenidos potencialmente didácticos en la formación del profesorado en didáctica de las ciencias y la educación ambiental por una parte, y en relación con la visión global y la estructuración de la situación - problema tal como ha sido definida en la ilustración 3, por otra parte.

Tendencias y cambios informados por la investigación en educación ambiental (1970-…)

La investigación en educación ambiental ha vivido cambios de orientación durante sus veinticinco primeros años 1970-1995, cambios que Robottom, I. (2005) resume como momentos, ciclos de normalización (norming), de crisis (storming) y de mejora continua y gestión de la calidad (performing).

Los años 1970 y 1980 se caracterizan para ser un período de investigación en educación ambiental no reflexivo, con investigaciones exclusivamente empíricas, cuantitativas y casi-experimentales. La aproximación dominante de la investigación era la de la ciencia aplicada de la naturaleza, objetivista, al considerar a los profesores, los alumnos y los dispositivos educativos como parte de una realidad objetiva, instrumentista con objetivos para el desarrollo del currículo establecidos a priori, de arriba abajo asumiendo la adherencia de las personas y de los programas a los objetivos, y para conformar el comportamiento de las personas con controles y predicciones.

Los finales de los años 1980 y principios de los años 1990 fueron una época de crítica y meta-teorización, con debates intensos sobre la investigación realizada anteriormente en educación ambiental y las metodologías hasta entonces desarrolladas, y con nuevas aproximaciones identificadas y evaluadas.

Parcialmente en transición con el período crítico anterior y hasta el principio del nuevo milenio, comienza un nuevo período de reflexión y de mejora continua con proyectos internacionales y a gran escala. Un período informado por el debate metodológico del período anterior y que se traduce desde entonces por una sección de justificación metodológica en los proyectos de investigación.

Al principio de los años 2000, parece comenzar una nueva época de mejora continua y/o de crítica y nueva orientación con la iniciativa de la UNESCO de la década 2005-2014 de la educación para la sostenibilidad como prescripción internacional (Sauvé, L., 2008), de re-storming:

- con la creación de diferentes congresos WEEC20XX, y sus publicaciones en acceso libre, y en particular sus 10 años de vida con WEEC2013 y su llamada de Marrakech, …
- con la publicación en 2006 de la edición especial por sus 10 primeros años de vida de la revista Environmental Education Research con una retrospectiva 1995-2004 y una prospectiva 2005-2014 basados en los artículos y las opiniones de los autores publicados en la revista,
- con la publicación en 2008 de la edición sobre la educación ambiental y para el desarrollo sostenible, de la revista ASTER (actualmente RDST),
- con las publicaciones digitales del OEI, en acceso libre, durante la década para una educación para la sostenibilidad 2005-2014 (www.oei.es/decada)
- etc.

En prospectiva para el año 2014, año de finalización de la década de la educación para la sostenibilidad, para un futuro sostenible de la UNESCO, podemos prever un cambio de orientación en la investigación en educación ambiental informada y conformada por la práctica e investigación en coevolución, hacia la educación ambiental y la educación para la sostenibilidad, con un peso relativo más grande de la educación para la sostenibilidad dentro de la diversidad de las corrientes de la educación ambiental definidas por Sauvé, L. (2004, 2008, 2010) debido a la prescripción internacional (cf. Ilustración 4)

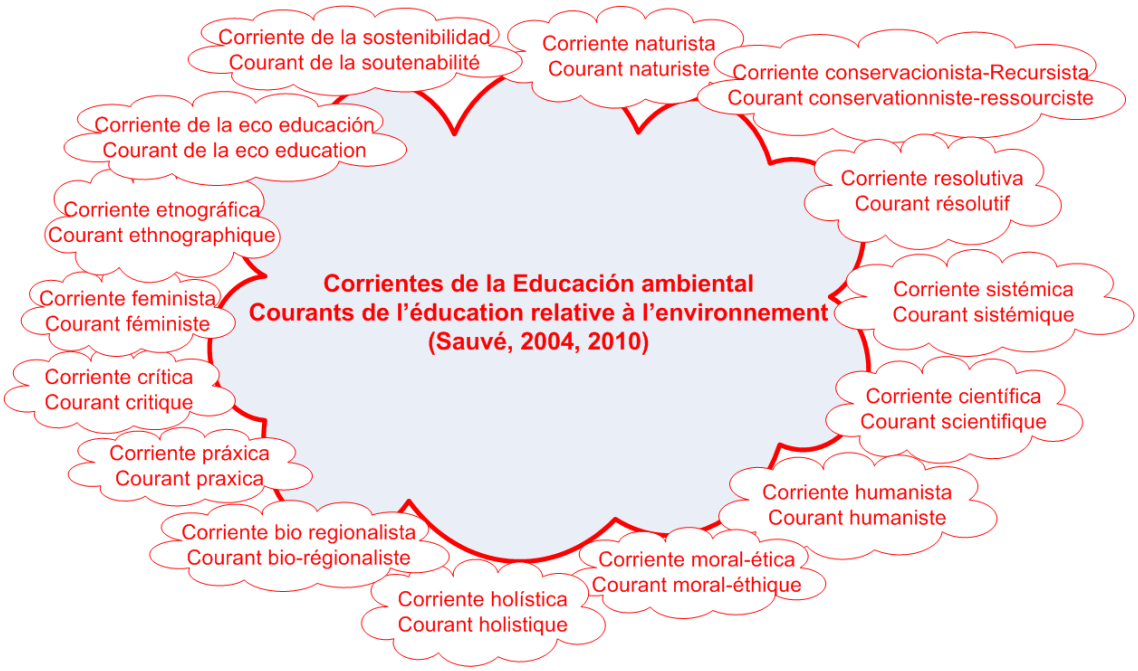

Ilustración 4. Corrientes de la educación ambiental definidos por Sauvé, L. (2004, 2010) usando una metodología similar a la metodología "grounded theory" (Sadler, D., 2011)

Tendencias y cambios de la investigación en educación ambiental (Environmental Education Research, Reid, A., Scott, W., 2006)

Reid, A. y Scott, W. consideran más eficaz definir y estudiar el campo de la educación ambiental en término general, considerado que otra estrategia limitaría la aparición de lo que se podría llamar un "über-investigador" plenamente capaz y competente en todas las metodologías y métodos (Reid, A, Scott, W., 2006, página 579)

Por otra parte, Reid, A et Scott, W. (2006) sintetizan varias recomendaciones alrededor de 3 líneas estratégicas nacidas de la investigación prospectiva realizada para los años 2005-2014 por la revista Environmental Education Research, y dan criterios para orientar los intereses de los investigadores en educación ambiental, entre otros:

- Utilizar las investigaciones ya realizadas de manera constructiva
- Ser miembro de una comunidad plural de investigadores reflexivos
- Utilizar aproximaciones informadas desde la investigación en educación ambiental para otros campos y vice-versa.
- Ser más creativos al articular y transformar los conocimientos

- Reconocer que se sabe muy poco sobre la dinámica del aprendizaje en educación ambiental.
- Reconocer la naturaleza incremental y caótica del aprendizaje en donde lo importante es aprender en el camino
- Aplicar pruebas con originalidad, validez, calidad, adaptadas al contexto
- Reconocer los paradigmas de pensamiento
- Organizar los procesos de investigación para dar la oportunidad de aprender a todos los participantes
- Ser más pragmático con investigaciones guiadas por preguntas y no por métodos.
- etc.

Por otra parte, Reid, A. y Scott, W. (2006) definieron y estudiaron las categorías, las variables (cf. Ilustración 5) que son de interés para poder responder a la cuestión de cómo evolucionó y evolucionará la investigación y la educación ambiental y para la sostenibilidad (aunque en su caso limitada al contenido de la revista Environmental Education Research), a saber:

1. Educación ambiental versus educación para la sostenibilidad, i.e. peso relativo de esta última dentro de las otras corrientes de la educación ambiental considerado que las corrientes de la educación ambiental son bastante estáticas (Sauvé, 2004)
2. Continente de origen del investigador/ autor principal del artículo. Este dato es interesante porque la iniciativa de la década de la educación para la sostenibilidad implica una perspectiva internacional y global a la educación ambiental contextualizada al nivel local o regional.
3. Los contextos y los objetos de investigación.
4. La naturaleza de las variables, y el tipo de análisis principal que demuestra la diversidad metodológica existente en educación ambiental.
5. Los objetos de interés de los investigadores estructurados como sigue:

- En relación con los conceptos (creencias de los profesores/ alumnos, actitudes, posturas, habitus, razonamientos, valores, conceptos, etc.)
- En relación con programas y políticas específicas (por ejemplo, la formación inicial y continua de los profesores, la investigación y desarrollo de nuevos materiales y tecnologías educativas, etc.)

- En relación con la planificación y la organización general, el dispositivo de la educación ambiental
- En relación con los aspectos teóricos y frameworks.
- En relación con la investigación en educación ambiental

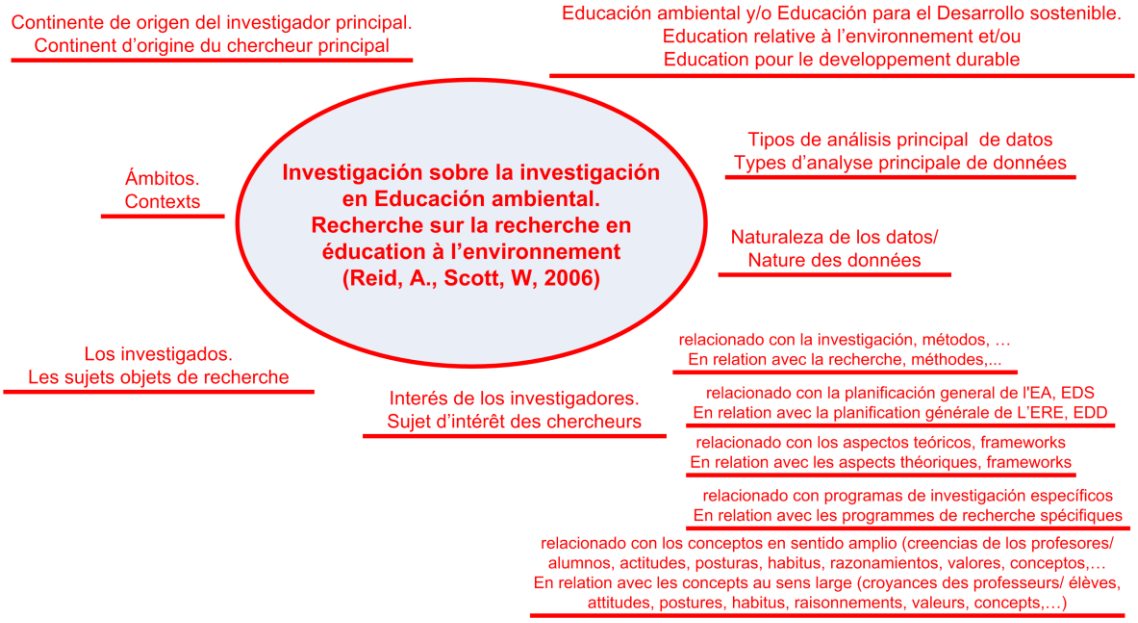

Ilustración 5. Investigación "empirically driven" (Reid, A., Scott, W., 2006)

En 2014, El fin de la década de la educación para la sostenibilidad coincidirá con un nuevo análisis retrospectivo para la década 2005-2014 de la revista Environmental Education Research, lo que permitirá entrar en una dinámica de seguimiento y mejora continua de las evoluciones y coevoluciones en los campos de los conocimientos de la educación ambiental y para la sostenibilidad.

En efecto el procedimiento seguido por este análisis retrospectivo y prospectivo permite dar una primera idea sin respuesta definitiva, para responder a las cuestiones iniciales de cuáles son las tendencias y los cambios que informan y conforman la investigación, las prácticas, las políticas y las reformas educativas, considerando que los investigadores, los profesores y los educadores de todos los niveles, y los políticos deben comunicarse entre ellos, deben discutir las formas y los resultados de la investigación a intervalos regulares para profundizar en sus comprensiones del valor y de los límites de la investigación (Rickinson, 2003)

Tendencias y cambios de la educación ambiental

Girault, Y., y Sauvé, L., (2008) identificaron los elementos siguientes que hay que integrar en las reformas de la enseñanza de las ciencias, para abordar el cruce entre la educación científica y la educación ambiental, los espacios de junciones entre la ciencia, el medio ambiente y el proyecto social (desarrollo sostenible) en un proyecto educativo:

- Una vigilancia sobre la visión del mundo transmitida implícitamente, i.e. sobre el papel dado a la tecnociencia al servicio del desarrollo y en la gestión de las problemáticas medioambientales.
- La emergencia de una inteligencia ciudadana como contrapoder, promoviendo la participación de la sociedad civil, ciudadanía capaz de pensar, comprender y evaluar los argumentos científicos para tomar decisiones informadas, preventivas y proactivas, considerando el medio y largo plazo así como la solidaridad inter e intra-generacional.
- Una exigencia creciente de una ciencia ciudadana, de una actividad científica realizada por investigadores medioambientalmente concienciados con una visión global de las problemáticas y de las controversias socio-científicas, y estas dimensiones epistemológicas y éticas deben ser transmitidas en la enseñanza de las ciencias, en la educación científica.

Tomar en consideración estas tendencias y reformas en el currículo se traduce por una evolución y convivencia de los diferentes paradigmas y de las prácticas (cf. Ilustración 5) a saber:

- El paradigma positivista conductista, basado en una epistemología positivista y reduccionista, que ha dominado la visión de la educación en los países europeo y de América del Norte, y dónde el cambio es visto como una restauración del orden. Es el paradigma utilizado en la resolución de problemas estructurados (cf. Ilustración 6). Una de las premisas de este paradigma es que el conocimiento es neutro, no permitiendo estudiar las implicaciones morales, éticas, políticas y económicas inherentes a las problemáticas medioambientales, es por eso que se desarrollaron los paradigmas alternativos siguientes.

- El paradigma socio-crítico, de epistemología constructivista con una teoría del aprendizaje re-constructivista. Es el paradigma utilizado en la resolución de problemas los menos estructurados, abiertos (cf. Ilustración 6). El cambio es visto como una construcción de orientación crítica.
- El paradigma interpretativo-constructivista, procura explicar, informar más que cambiar las prácticas, el conocimiento emerge por " enaction". El cambio es visto como resolución de problemas comunitarios.
- El paradigma socio constructivista (o reflexivo), donde el cambio es visto como procesos largos de transformación social a través de la revisión crítica y en contexto, y la acción. Este paradigma es de epistemología constructivista, con una teoría del aprendizaje socio-constructivista. Es el paradigma utilizado en la resolución de problema los menos estructurados, abiertos (cf. Ilustración 6)

Categorias de EA según Lucas (1980-1981) modificadas	**Categorias de EA según Robottom i Hart (1993) modificadas**	**Objectivo central /Objectif central Concepción del cambio/ Conception du changement**
Educación a propósito del medio ambiente (objeto)/ Éducation à propos de l'environnement (objet)	Paradigma Positivista-conductista/ Paradigme positiviste-conductiste	Los saberes, adquirir conocimientos/ Les savoirs, acquérir des connaissances. El cambio como restauración del orden/ Le changement comme restauration de l'ordre.
Educación para el medio ambiente (objeto)/ Éducation pour l'environnement (objet)		Cambiar los comportamientos hacia gestos favorables al medio ambiente/ changer les comportements vers des gestes favorables à l'environnement El cambio como restauración del orden / le changement comme restauration de l'ordre
	Paradigma socio-crítico/ Paradigme socio-critique	El cambio social, transformar las prácticas sociales via investigaciones y elecciones collectivas/ Le changement social, transformer les pratiques sociales via recherches et choix collectifs. El cambio como construcción, orientación crítica/ Le changement comme construction, orientation critique
Educación sobre las interrelaciones (meta-análisis)	Paradigma socio constructivista (reflexivo)	Reflexividad y procesos sociales de cambio. El cambio como largos procesos de transformación social a través de la revisión crítica y en contexto, y la acción.
Educación por y dentro del medio ambiente (objeto)/ Éducation par et dans l'environnement (objet)	Paradigma Interpretativo-constructivista/ Paradigme Interprétatif-constructiviste	La persona y su relación con el medio ambiente (valores, empatía,...)/ La personne et sa relation avec l'environnement (valeurs, empatie,...) El cambio como resolución de problemas prácticos, y resolución de problemas comunitarios./ Le changement comme résolution de problèmes pratiques, résolution de problèmes communautaires.

EVOLUCIÓN Y COHABITACIÓN DE PRÁCTICAS Y PARADIGMAS (¿?): GIRAULT, Y., SAUVÉ, L.,2008 + GAUTHIER, B.,..., 1997 (ADAPTACIÓN/ ADAPTATION)

Ilustración 6. Evolución y coexistencia de prácticas y de paradigmas (Girault, Y., Sauvé, L., 2008; Gauthier, B. et al., 1997)

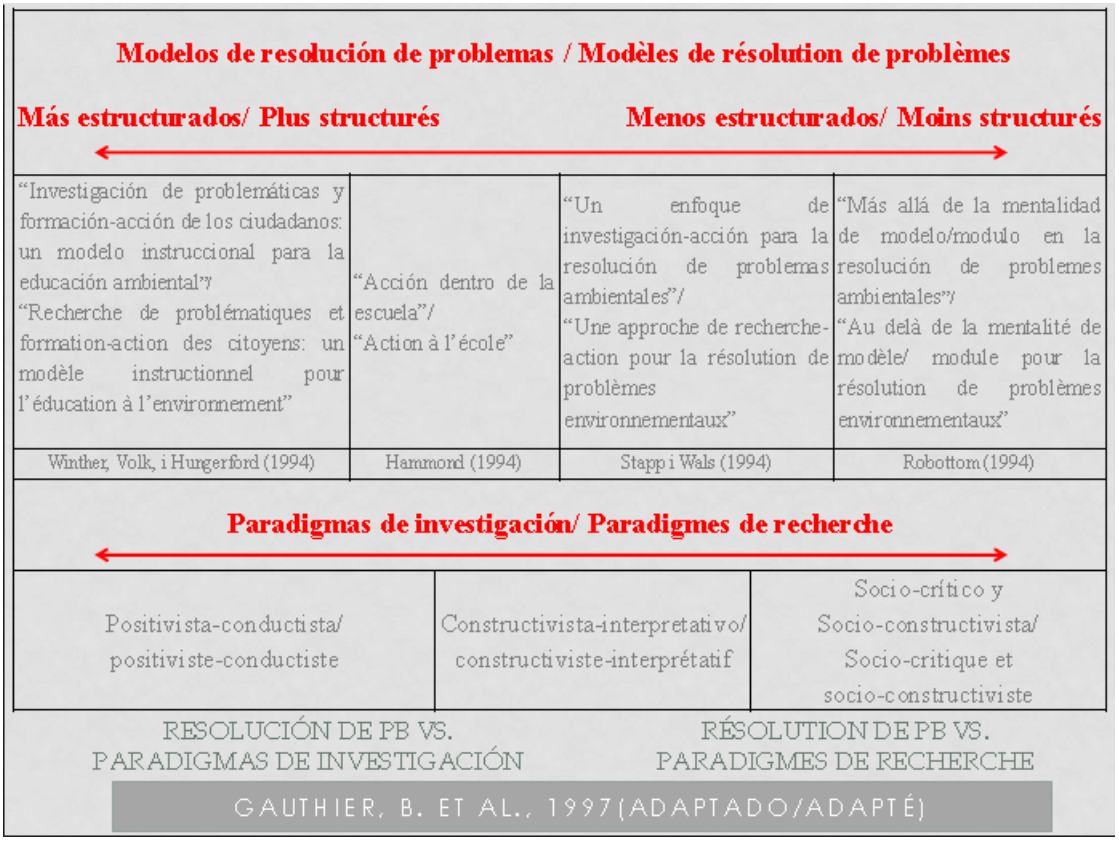

Ilustración 7. Resolución de problema vs. Paradigmas de investigación (Gauthier, B. et al. 1997)

Para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes científicos y medioambientales, hay que desarrollar un currículo multi-referenciado, en física, química, biología, y ambiental (en el sentido dado por Astolfi, J.P., 1998) (cf. Ilustración 8), eligiendo un paradigma adecuado para la figura del profesor-alumno-investigador, como el paradigma socio-constructivista-reflexivo y un modelo menos estructurado versus un modelo más estructurado en el continuum de modelos de resolución de problemas para permitir desarrollar las competencias de la enseñanza en relación con el medio ambiente:

- Saber estructurar problemas a partir de una situación vivida.
- Considerar el conjunto de una situación problemática buscando un máximo de vínculos entre las variables (divergencia)
- Utilizar una aproximación desde una combinación de múltiple investigaciones (holismo)
- Tomar decisiones basándose en la implicación de conceptos biológicos para la decisión (teoría de la acción)

Enseñanza de la Biología Enseignement de la Biologie	Enseñanza para el medio ambiente Enseignement pour l'environnement
Resolver problemas teoricos ya planteados que admiten una única solución (dominante deductiva). Résoudre des problèmes théoriques déjà structurés qui admettent une seule solution (dominante déductive)	Saber plantear problemas a partir de una situación vívida, considerando diversas alternativas (dominante inductiva). Savoir structurer des problèmes à partir d'une situation vécue, considérant les différentes alternatives
Limitarse a la resolución de un problema bien circunscrito que en primero hay que delimitar y precisar (convergencia). Se limiter a la résolution d'un problème bien circonscrit qu'il faut en premier lieu délimiter et préciser (convergence)	Considerar el conjunto de una situación problemática buscando un máximo de vínculos entre les variables (divergencia). Considérer l'ensemble d'une situation problematique en cherchant un maximum de liens entre les variables (divergence)
Enfoque centrado en el análisis (reduccionismo). Approche centrée sur l'analyse (reduccionisme)	Combinatoria de investigaciones múltiples (holismo). Combinatoire de recherches multiples (holisme)
Aplicación de conceptos biologicos a la comprensión (práctica teórica). Aplication de concepts biologiques à la compréhension (pratique théorique)	Implicación de conceptos biológicos para la decisión (teoria de la acción). Implication de concepts biologiques pour la décision (théorie de l'action)

Ilustración 8. Desarrollar un curriculum multi-referenciado (Astolfi, 1998)

Para desarrollar este currículo multi-referenciado, los profesores deben poder comprender, crear y/o utilizar los dispositivos educativos, los procesos y las estructuras nacidos de la investigación en didáctica de las ciencias y de la educación ambiental como recursos operativos para desarrollar las competencias necesarias para la enseñanza en relación con el medio ambiente de sus alumnos.

Lo mismo en relación con la formación del profesorado, del profesor-alumno investigador, esto implica deber desarrollar un cambio conceptual, metodológico, y axiológico en los profesores(-investigadores) para desarrollar las competencias necesarias para una educación ambiental de calidad, en el paradigma socio-constructivista (reflexivo) respondiendo-investigando por ejemplo las cuestiones de Hart, P., por Jickling, B, y Kool, R. (1999) (cf. Ilustración 9) y las cuestiones de Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2013) (cf. Ilustración 10)

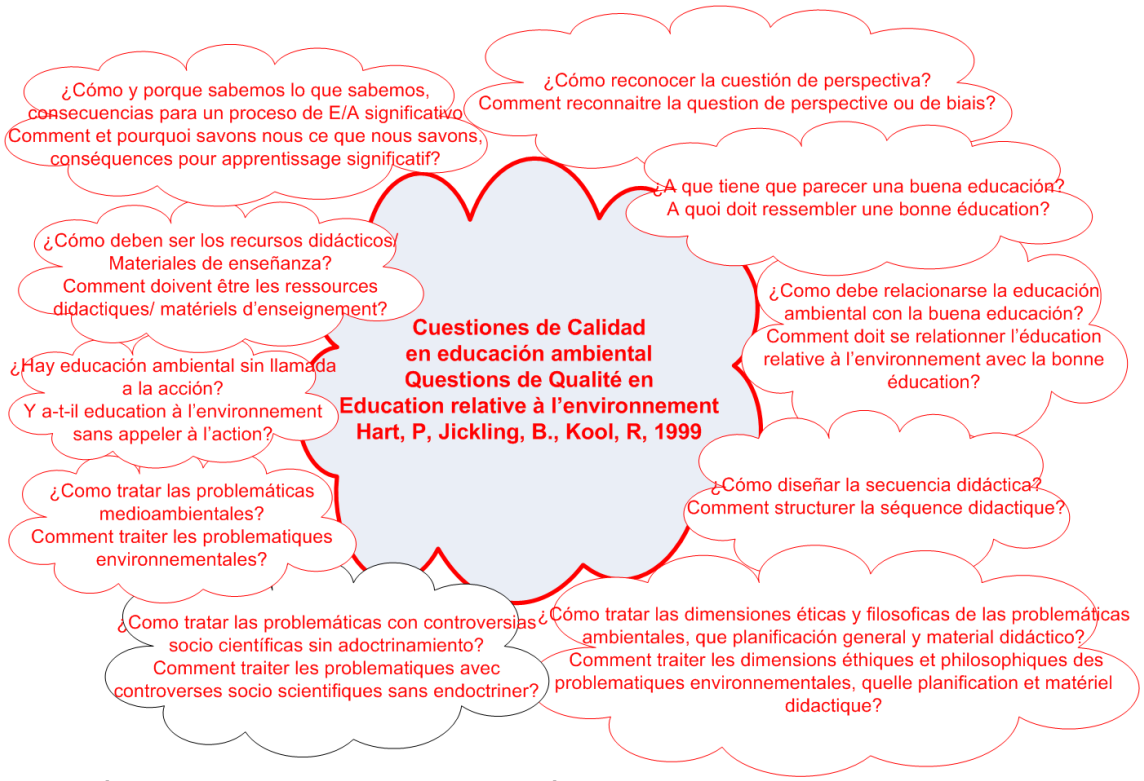

Ilustración 9. Cuestiones de calidad en educación ambiental (Hart, P., Jickling, B., Kool, R., 1999)

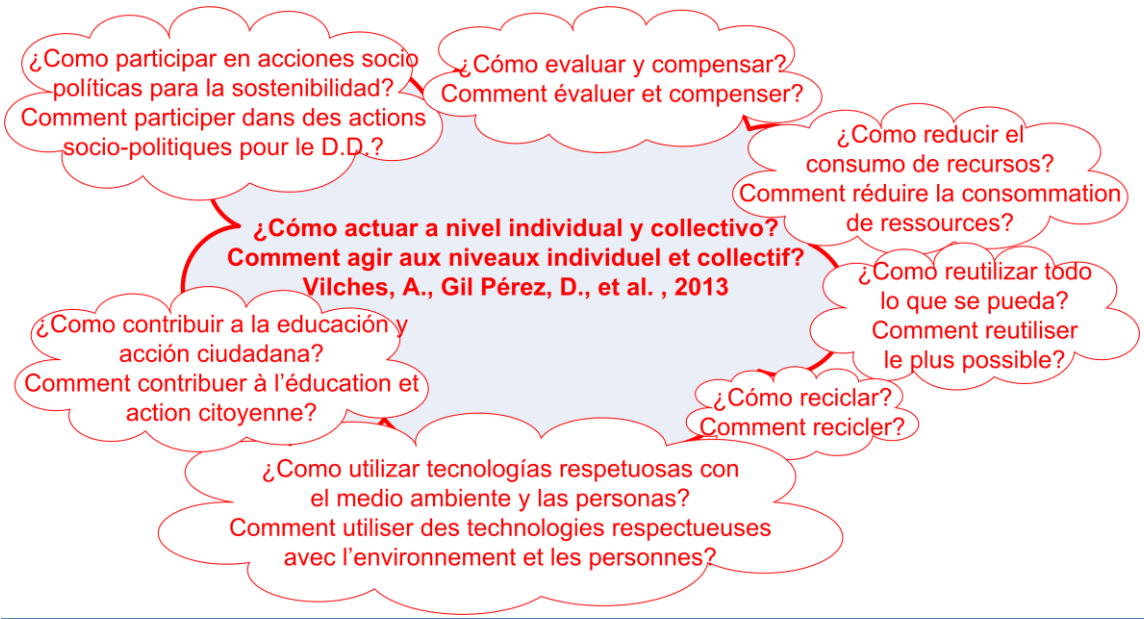

Ilustración 10. Como actuar a niveles individuales y colectivos (Vilches, A., Gil-Pérez, D., 2013)

A modo de conclusión

Un objetivo de este artículo fue de responder a la cuestión de cómo evolucionó y cómo evolucionara la investigación en educación ambiental basándose en textos y autores como Astolfi, J.P ., Scott, W, Reid, Tiene. Hart, P., Jickling, B., Sauvé, L., Guilbert, B., Benedict, F., Sadler, D., Vilches, A., Gil-Pérez, D., Solbes, J., García-Gómez, J., y muchos otros, y está basado en un trabajo de fin de Máster en investigación en didácticas específicas, opción ciencias experimentales de la Universidad de Valencia (España), realizado bajo la responsabilidad del profesor Javier García Gómez.

Un objetivo instrumental de este trabajo esencialmente documental fue de hacer un remix, transformando los textos seleccionados de la literatura en actividades didácticas para estructurar un proyecto de investigación en didáctica de las ciencias experimentales en un currículo multi-referenciado como soporte de un dispositivo educativo experimental (cf. Ilustración 11) para la formación de la figura del profesor-investigador, i.e. un cambio conceptual, metodológico y axiológico, en el paradigma reflexivo (o socio-constructivista).

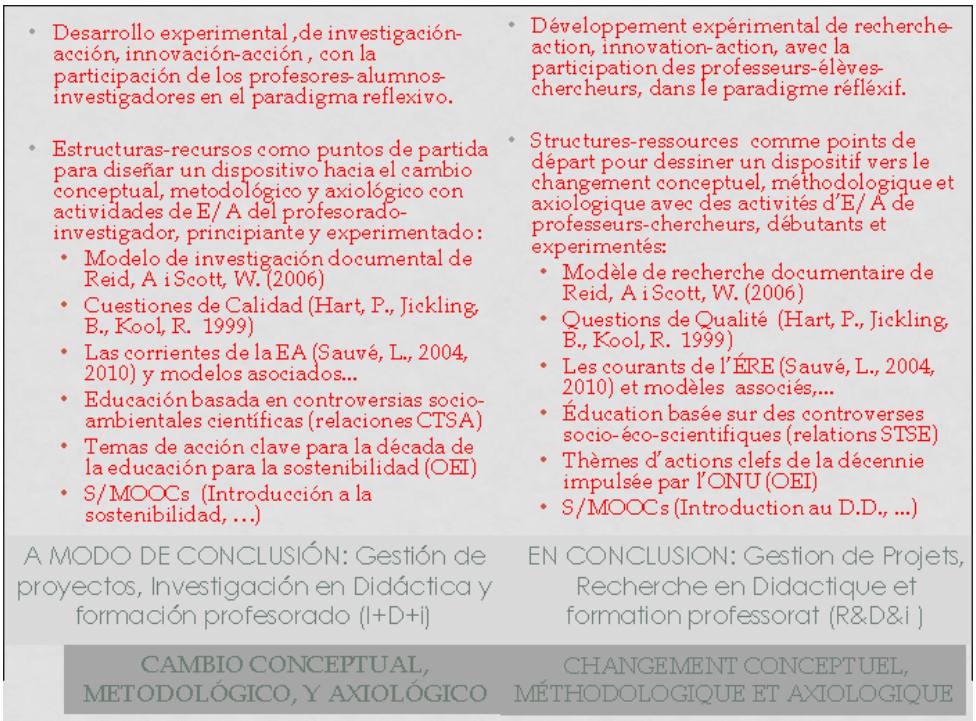

Ilustración 11. Proyecto de investigación en didáctica de las ciencias experimentales y de la educación ambiental como dispositivo educativo para la formación del profesor-alumno-investigador (Beatrice Frau Noguera, 2012,…)

Referencias bibliográficas

Astolfi, J. P. (1998). Desarrollar un currículo multirreferenciado para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes cientificos. *Enseñanza de las Ciencias Revista de investigacíon y experiencias didácticas, 16(3)*, 375-385.

Benedict, F. (1999). A systemic approach to sustainable environmental education. Cambridge Journal of Education, 29(3), 433-446.

García Gómez, Javier, Reategui Lozano, Rolando. (2007). La educación ambiental en la sociedad globalizada. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales. Valencia, 21*, 151-168.

Gauthier, B., Guilbert, Pelletier. (1997). Soft systems methodology and problem framing: Development of an environmental problem solving model respecting a new emergent reflexive paradigm. *Canadian Journal of Environmental Education, 2*, 163-182.

Girault, Y., & Sauvé, L. (2008). L'éducation scientifique, l'éducation à l'environnement et l'éducation pour le développement durable : *croisements, enjeux et mouvances*. *ASTER, 46*, 7-30.

Hart, P., Jickling, B., & Kool, R. (1999). Starting points: Questions of quality in environmental education. *Canadian Journal of Environmental Education, 4*, 104-124.

Reid, A., & Scott , W. (2006). Researching education and the environment: An introduction. *Environmental Education Research, 12*(3-4), 239-246.

Reid, A., & Scott, W. (2006). Researching education and the environment: Retrospect and prospect. *Environmental Education Research, 12:3-4*, 571-587.

Robottom, I. (2005). Critical environmental education research: Re-engaging the debate. *Canadian Journal of Environmental Education, 10*(1), 62-78

Sadler, T. D. (2011; 2011). Socio-scientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI. *Socio-Scientific Issues in the Classroom, 39*, 355-369.

Sauve, L., & Berryman, T. (2003). Researchers and research in environmental education: A critical review essay on mark rickinson's report on learners and learning. *Environmental Education Research, 9*(2), 167-180.

Sauvé, L. (2005). Currents in environmental education: Mapping a complex and evolving pedagogical field. *Canadian Journal of Environmental Education, 10*(1), 11-37.

Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias Revista de investigacíon y experiencias didácticas, 28(1)*, 5-18.

Solbes, J., & Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formatión ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias Revista de investigacíon y experiencias didácticas, 22*(3), 337-348.

Vilches, A., Macias, Ó. , Gil-Pérez, D. (2010). Temas de Acción Clave como instrumentos de apoyo al Decenio de la educación para la sostenibilidad (2005-2014). *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 8*(1), 655-657.

Someto este documento como autor, este documento es libre de derechos de autor. Autorizo la distribución gratuita del papel en la conferencia y no pretendo derecho de autor. Declaro que las imágenes utilizadas no son protegidas por el derecho de autor y libero a los organizadores de la 7ª edición del WEEC y el Secretariado permanente de toda responsabilidad por el contenido de este documento y de toda violación con sanciones civiles o penales.

Béatrice Frau Noguera, Estudiante de doctorado en didácticas específicas, opción ciencias experimentales de la Universidad de Valencia UVEG (España).