

EDUCACIÓN CIENTÍFICA AMBIENTAL: ELEMENTOS CONCEPTUALES PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE CIENCIAS

William Manuel Mora Penagos

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Doctorado Interinstitucional en Educación. Bogotá - Colombia

RESUMEN: Este documento, producto de una fase de investigación documental y de práctica docente postgradual, muestra una base conceptual de acercamiento y mutuo beneficio entre la Educación en Ciencias (EC) y la Educación Ambiental (EA), tomando como enfoques de interés los ya conocidos como Cuestiones Socio Científicas (CSC) y Cuestiones Socialmente Vivas (CSV). Se argumenta a favor del planteamiento de una Educación Científico Ambiental de naturaleza crítica, más allá de una educación en ciencias ambientalizada, que promueva un aprendizaje constructivista para la acción ciudadana, asociadas a problemáticas reales de justicia socio ambiental. Finalmente se plantea la necesidad de una formación docente, en un campo de desarrollo aún incipiente, conocido como EPACK o Conocimiento Didáctico del Contenido Ambiental (CDC-A).

PALABRAS CLAVE: Educación científica ambiental, Cuestiones socio científicas, cuestiones socialmente vivas, Justicia socio ambiental, EPACK, CDC-A.

OBJETIVO: Mostrar algunos elementos conceptuales para la constitución de una educación científico ambiental, sustentadas en la acción y la justicia socio ambiental.

ARTICULACION ENTRE EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

La intensificación del cambio climático, la incesante explotación y agotamiento de recursos, la pérdida de diversidad biológica y cultural, los desplazamientos humanos continuos y masivos, los desenfundados mercados transnacionales neoliberales que intensifican la disparidad entre los ricos y los pobres y la aparición de sistemas industriales mundiales como grandes actores económico – políticos, en una economía basada en el antropocentrismo y la codicia, en el que los “derechos humanos” están separados de los “derechos de la Tierra”, requieren no solo de una nueva educación en ciencias y el ambiente, también y principalmente, de una articulación estrecha entre ellas que aporten a hacer frente a los problemas globales de sustentabilidad que predicen un futuro catastrófico de desastre ambiental omnipresente y de un posible genocidio.

El acercamiento entre la Educación en Ciencias (EC) y la Educación Ambiental (EA), en las dos últimas décadas, ha buscado un mutualismo (Gough, 2002) o beneficio mutuo, al mejorar las actitudes hacia las ciencias y el aprendizaje de los estudiantes en la EC, y el aseguramiento de mayores compromisos educativos formales y de posicionamiento curricular de la EA. La posibilidad de una Educación

Eco-científica (Sauvé, 2010), o de “Educación Científica-Ambiental” (Mora, 2015), considera como fundamental la comprensión sobre cómo la sociedad y las ciencias son mutuamente dependientes, desarrollando currículos y didácticas socialmente responsables frente a las problemáticas socio ambientales del siglo XXI (Mueller y Tippins, 2015).

Esta búsqueda de acercamiento ha sido lenta, con tensiones y reconciliaciones entre las alas más “académicas” (instrumentales y antropocéntricas), que señalan los dilemas o controversias éticos de las ciencias, pero sin usarlos necesariamente a nivel didáctico, en el desarrollo personal, moral, argumentativo y crítico de los estudiantes; y las más activistas (emancipadoras y eco-céntricas) de carácter humanistas y socio críticas que promueven la acción para el cambio social, político, económico y ambiental, y que no tienen que ver con ideologías arraigadas con prácticas de adoctrinamiento que son intolerantes a las diferencias.

Recientemente los acercamientos han buscado no limitar las problemáticas socio humanísticas y ambientales, para solo servir como un contexto de aprendizaje de las ciencias, sino más bien como una estrategia formativa que relaciona un enfoque socio-epistemológico con un enfoque psicosocial, haciéndose más propensos a considerar los aspectos éticos, políticos y culturales para la participación ciudadana en la solución de los grandes problemas del mundo actual, para lo cual, se requiere articular una didáctica “constructivistas revolucionaria” que dé cuenta de componentes (axiológicos) cognitivos, afectivos y de juicio, que promuevan el “activismos de las ideas”, del estudiantado y profesorado en los procesos de cambio del mundo, y particularmente, de las controversias científicas y ambientales originadas en problemas del entorno escolar, donde el aula se encuentra ante dilemas morales, que demandan no solo suficientes conocimientos científicos, sino de lógica de consenso y otredad ante estructuras de poder hegemónicas que afectan el actuar incluyente y democrático en una sociedad del riesgo y en el campo de la ciencia post-normal (Funtowicz y Ravetz, 2000).

La construcción de la “didáctica de las ciencias y del ambiente” (Parga y Mora, 2016), que sirva para desescalar las narrativas de la crisis, de la tristeza y la fatalidad, motivando al profesorado y estudiantado a la acción, se soportaría en cuatro áreas fundamentales:

- la naturaleza de los problemas científicos y su impacto socio ambiental,
- las cuestiones del discurso asociados a las ideas y modelos de los estudiantes en el aula,
- las implicaciones culturales en la toma de decisiones asumidas por los distintos actores implicados, y
- las cuestiones basadas en casos reales y no solo simulados.

Durante las últimas décadas ha habido un interés por examinar los problemas reales y locales en el contexto de la educación en ciencias, originándose propuestas centradas en la “comprensión pública de la ciencia”, la “educación científica centrada en temas críticos», la “educación al aire libre”, la “educación experiencial”, la “educación basada en el contexto”, la “educación centrada en lo cultural, la “educación para la sostenibilidad”, y recientemente la educación en “ciencia ciudadana” y la “Ecojusticia”, que demandan de pensamiento crítico, desde una formación para la argumentación, la evaluación de riesgos, la toma de decisiones y el activismo sociopolítico (Bencze & Alsop, 2014).

COMPONENTES MORAL, ÉTICO, POLÍTICO Y CULTURAL EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICO – AMBIENTAL

En la perspectiva anterior dos enfoques recientes han despertado interés: las “cuestiones socio científicas” (CSC) [Socio-Scientific Issues – SSIs] (Sadler, 2011) y las “Cuestiones Socialmente Vivas” (CSV), [denominadas por su origen francés como: ‘Questions Socialement Vives’ – y en inglés: ‘Socially Acute Questions’ (SAQs)] (Simonneaux & Simonneaux 2012).

El enfoque de CSC se centra principalmente en la didáctica de las “ciencias duras”, a diferencia del trabajo sobre CSV que se trabaja en un mayor espectro incluyendo principalmente la “educación ambiental” y la “educación para la sustentabilidad” desde un enfoque crítico. El enfoque de CSC tiene tres características principales:

- son de naturaleza polémica, abiertas e incluyen razonamiento moral o ético;
- se han introducido para describir cómo los dilemas inciden en campos científicos, y a menudo, son controvertidas teniendo implicaciones en la formación en ciencias, al ser percibidas a través de las identidades de los individuos (ligada al género, cultura, posición política, y profesión), y reflejan “representaciones sociales” y sistemas de valores; están presentes en todas las sociedades, la investigación, los campos profesionales y aulas de clase;
- se encuentran a menudo en los medios de comunicación.

Las CSV proponen cubrir la enseñanza de cuestiones socio-científicas, ubicadas en un continuo entre “frías y calientes”, en varias estrategias didácticas que van desde la doctrinal, la problematizadora, la pragmática, hasta la más deseable, de naturaleza crítica.

- En el “extremo frío” las controversias se usan para motivar a los estudiantes convenciéndolos del mérito de las ciencias, para lo cual se desarrollan contenidos conceptuales y procedimentales desde una visión epistemológica mono disciplinar centrada en valores de validez, fiabilidad, y precisión.
- En el “extremo caliente” las cuestiones agudas o vivas generan compromiso activista de los estudiantes, demandando pensamiento crítico y argumentativo para la toma de decisiones (razonando, empoderando, refutando y proponiendo), en un contexto epistemológico interdisciplinar ciencia / humanidades, sustentados en valores de respeto a la diferencia.

En las CSV, hay seis dimensiones del Razonamiento Socio Científico (RSS) establecidas dentro de la perspectiva de la sostenibilidad: 1. problematización, 2. conocimiento, 3. incertidumbre, 4. valores, 5. regulación y 6. escala; cada una desarrollada en tres niveles que se mueven entre lo frío y lo caliente:

- N1, una persona sólo ve un punto de vista;
- N2, las personas son capaces de ver que hay diferentes puntos de vista y son capaces de presentarlos desde diferentes perspectivas; y
- N3: hay percepción de una controversia acerca de los riesgos y se es capaz de presentar perspectivas a través de diversas afirmaciones reflejadas por el interés de cada parte interesada.

Aunque la complejidad y la incertidumbre son reconocidas en CSC y CSV, el papel de la transdisciplinariedad y el “diálogo de saberes” asociadas al conocimiento ancestral, mítico o religioso, de los distintos actores vinculados al entendimiento y participación de problemas reales de cada país y región, particularmente de justicia socio ambiental, raramente se incluyen en estas propuestas, demandando una propuesta específica de Cuestiones socio ambientales – CSA desde una perspectiva de “epistemología del sur”.

En este sentido, ya existen fuentes de información valiosas para los interesados en trabajar al respecto, y que hacen visible la movilización de las comunidades, destacando las reclamaciones y testimonios, así como para acentuar la responsabilidad de las empresas y del Estado, de las injusticias infligidas a través de sus actividades: el Atlas de Justicia Ambiental (<https://ejatlas.org/>), el Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales (<http://olca.cl/oca/portada.php?mc=91&cip=02032400>), el inventario de caracterización y análisis de conflictos ambientales en Colombia (<http://censat.org/es/analisis>), son destacables al respecto.

FORMACIÓN AMBIENTAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS

Una educación científica – ambiental representa un nuevo paradigma para la formación inicial y permanente del profesorado de ciencias, que riñen con los actuales programas de formación de profesores de ciencias y que a menudo se desarrollan sin una base o sin relevancia a la Educación Ambiental. Los formadores de profesores de ciencias carecen de una clara comprensión de la educación para la sustentabilidad ambiental, la mayoría tiene poca experiencia para el abordaje ambiental en el aula, por lo que muchos profesores de ciencias a menudo se sienten incómodos e incluso se niegan a hablar de temas controversiales o socioculturales en sus aulas, por considerar que se están alejando de los contenidos tradicionales de enseñanza. Pocos avances se han visto luego de que aparecieran, en muchos países, estándares educativos de ciencias integrados a los temas ambientales.

Diseñar contenidos de aprendizaje relacionados con lo que es necesario para la vida en un mundo en crisis, en situaciones de grandes problemáticas de injusticia socio ambiental, para el desarrollo de capacidades y formación de competencias ambientales, reclama de procesos formativos del profesorado que difícilmente las facultades de educación y de formación del profesorado de ciencias están preparados hoy (Mora, 2015). En tiempos en que las escuelas se ven cada vez más como fábricas de “capital humano”, necesario para servir a la economía y como lugares donde las semillas del consumismo pueden ser plantadas a una edad temprana, es un reto reorientar la formación docente que haga resistencia a las demandas de un sistema dominante soportados en grupos de intereses creados y que actúan para mantener prácticas hegemónicas insostenibles para su propio beneficio y a expensas de la Tierra.

La línea de investigación del Pedagogical Content Knowledge (PCK), bajo la idea de la existencia de pedagogías específicas para cada disciplina y profesión, han relacionado el pensamiento del profesorado con el dominio específico del tema o contenido que se enseña, por lo que aparece con gran potencial para la formación del profesorado en educación científico – ambiental. Distintas propuestas comienzan aparecer, como la de Zhou (2015), sobre el “Conocimiento del Contenido Pedagógico Ambiental” (EPACK), que presenta una interacción entre tres dominios de conocimiento: Conocimiento Ambiental (CA), Conocimiento de Contenido (CC) y Conocimiento Pedagógico (CP). EPACK sería una forma emergente de conocimiento que iría más allá de los tres componentes básicos (CC, CP y CA) y sus interacciones, asociados a la necesidad de una didáctica ambiental (Parga y Mora, 2016).

A MANERA DE CONCLUSIÓN

Buscamos planteamientos que ayuden al profesorado a investigar la interdependencia de los seres humanos y la naturaleza, los derechos de todas las entidades, incluidas las especies humanas y no humanas, y que reconozcan el valor inherente de la diversidad, complejidad, integridad e incertidumbre en los problemas del mundo actual donde la escuela no puede ser excluida.

El profesorado, los miembros de la comunidad y los estudiantes, están convocados a reunirse en torno a la educación científico – ambiental, para evaluar las cuestiones relacionadas con la ciencia, las que implican decisiones que deben ser alcanzadas en relación con la justicia socio ambiental, frente a la opresión de los seres humanos sobre la Naturaleza y la posterior degradación ecológica, y generar acciones adecuadas y organizadas en distintos niveles de participación para la solución de dichas problemáticas, muchas de ellas controvertidas y situadas en dilemas morales.

La educación científica – ambiental necesita enfocarse en los valores y creencias que cuentan con un efecto positivo en las actitudes para el cambio, permitiendo el desarrollo de capacidades y de formación de competencias para la acción, en contextos de injusticia socio ambiental, que permitan la constitución de estilos de vida propios de la sustentabilidad socio ambiental deseable y posible.

BIBLIOGRAFIA

- BENCZE, L. & ALSOP, S. (Eds.) (2014). *Activist Science and Technology Education*. New York, London: Springer.
- FUNTOWICZ, S.O, y RAVETZ, J.R. (2000). *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria Editorial.
- GOUGH, A. (2002): Mutualism: A different agenda for environmental and science education. *International Journal of Science Education*. 24(11), 1201-1215.
- MORA, W.M. (2015). Desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis (TED)*, (38), 185-203.
- MUELLER M.P. & TIPPINS. D. J. (2015). *EcoJustice, Citizen Science and Youth Activism. Situated Tensions for Science Education*. New York: Springer.
- PARGA, D.L., y MORA, W.M. (2016). Didáctica ambiental y conocimiento didáctico del contenido en química. *Indagatio Didactica*, 8(1), 777-792.
- SIMONNEAUX, J. y SIMONNEAUX, L. (2012). Educational Configurations for Teaching Environmental Socioscientific Issues within the Perspective of Sustainability. *Research in Science Education*. 42(1), 75-94.
- SADLER, T. D. (Ed.) (2011). *Socio-scientific Issues in the Classroom. Teaching, Learning and Research*. New York, London: Springer.
- SAUVÉ, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*. 28(1), 5-18.
- ZHOU, G. (2015). Environmental Pedagogical Content Knowledge: A Conceptual Framework for Teacher Knowledge and Development. In: S. K. Stratton., R. Hagevik., A. Feldman, & M. Bloom (Eds.) (2015). *Educating Science Teachers for Sustainability*. Chapter 11. (pp. 185 – 204). New York, London: Springer.

