

Formación científica civilista: un propósito inaplazable para la educación en Ciencias Naturales*

Berta Lucila Henao S.**
Luz Victoria Palacio M.***

Resumen

Formación científica civilista: un propósito inaplazable para la educación en Ciencias Naturales

La pregunta por las relaciones entre formación política y educaciones nos exige visibilizar posibles tensiones entre algunos de los propósitos de la educación en Ciencias Naturales y las demandas políticonormativas vigentes, para tomar postura en relación con los compromisos que, en contextos contemporáneos y desde una perspectiva formativa civilista, es urgente asumir. Esta perspectiva implica interrogar las prácticas de enseñanza de las Ciencias y cuestionar las posturas epistemológicas, pedagógicas y sociopolíticas que sustentan las mismas, haciéndolas aparecer como asépticas y neutrales respecto a sus implicaciones para una formación política. En este orden de asuntos, planteamos nuestra consideración nodal: la importancia de asumir, de modo explícito y deliberado, la opción por una enseñanza de las Ciencias dirigida a una formación en y para la civilidad; una elección con implicaciones pedagógicas que, más allá de la utopía, es viable y exige transitar hacia el privilegio de espacios para la argumentación crítica y las acciones civilistas, vinculadas con la apropiación de las culturas científicas. En el marco de estas posibles travesías pedagógicas situamos los debates sobre asuntos sociocientíficos (ASC) como espacios que permiten visibilizar los vínculos entre ciencias, ética, economía y política.

Palabras clave: *formación científica civilista, argumentación crítica, asuntos sociocientíficos, educación en Ciencias Naturales, enseñanza de las Ciencias.*

-
- * Este escrito recoge y presenta planteamientos que hemos expuesto en otras producciones académicas, específicamente en: Henao, Henao, Isaza y Rodríguez (2013), y en Henao y Palacio (2013).
** Dra. en Educación en Ciencias. Profesora de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Correo electrónico: lucila.henao@udea.edu.co.
*** Magíster en Educación. Profesora de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Correo electrónico: luz.palacio@udea.edu.co

Abstract

Scientific civilizing education: an imperative task for natural sciences education

The question on the relationship between political education and the educations requires us to highlight the possible tensions between some of the purposes of natural sciences education and current political-normative demands, in order to take a stance on the commitments that are urgently needed in contemporary contexts and from a civilizing formative perspective. This perspective involves questioning the practices of science teaching as well as the epistemological, pedagogical, and sociopolitical stances that underpin them, showing them as aseptic and neutral regarding their implications for political education. It is in this regard that we state our central consideration: the importance of explicitly and deliberately assuming the choice for the teaching of sciences aimed at training in and for civility—a choice with pedagogical implications that, beyond utopia, is feasible and requires a shift in order to privilege spaces for critical argumentation and civilizing actions, linked to the appropriation of scientific cultures. Within the framework of these possible pedagogical journeys, we place the debates on socio-scientific issues (SSI) as spaces that highlight the links between science, ethics, economics, and politics.

Keywords: *scientific civilizing education, critical argumentation, socio-scientific issues, natural sciences education, the teaching of science.*

Résumé

Formación científica civilista: un propósito inaplazable para la educación en Ciencias Naturales

La relation formation politique-*les éducations* soulève certaines divergences entre les objectifs de l'éducation en sciences naturels et les exigences politico-normatives actuelles. Pour assumer une position selon une formation civiliste, il est nécessaire de remettre en question les pratiques pédagogiques des sciences et leurs fondements épistémologiques, pédagogiques et sociopolitiques. Notre approche centrale souligne l'importance d'une éducation scientifique qui ne perd pas de vue la civilité. Cette formation civiliste a des implications qui mettent en évidence la nécessité d'établir des liens entre science, éthique, économie et politique

Mots-clés: *formation scientifique civiliste, argumentation, les questions socio-scientifiques, éducation en sciences naturels, enseignement des sciences.*

Desde su emergencia, hace más de cuatro décadas, la educación en Ciencias Naturales y específicamente la perspectiva denominada *Ciencia, Tecnología y Sociedad* (CTS) asumen la responsabilidad de aportar a la formación política de los estudiantes, al señalar la urgencia de una *alfabetización científica*¹ que contribuya a la toma de decisiones responsables e informadas, es decir, que se dirija a la

formación para la ciudadanía (Furió y Vilches, 1997; Niedo y Macedo, 1997). Este propósito se hace explícito en las políticas educativas del país, en las cuales, en el marco de una economía de mercado y globalización, también se hace un llamado a la formación en *competencias científicas* para aportar al “desarrollo” y la “productividad” (Colombia, Ministerio de Educación Nacional, 2006).

1 Alude a la importancia y la necesidad que tenemos todas las personas de apropiarse los conocimientos científicos y tecnológicos que caracterizan el mundo contemporáneo.

A propósito de estas tensiones, recordamos lo que plantea la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) respecto a las relaciones entre *globalización, sociedad del conocimiento y educación*: “el papel del estado debe asegurar la construcción de una educación de calidad, actualizada y pertinente, que llegue a todos, dotándola de un sentido ético que reafirme los valores democráticos basados en principios de justicia social y solidaridad” (OEI, 1998). Para José Gimeno Sacristán (2008), este carácter ético y valores se ensombrecen por la presencia de requisitos como el control y la competitividad, y someten la educación a las demandas del mercado laboral.²

En palabras de Susana Villavicencio (2007), las políticas educativas orientadas a la homogeneización, la estandarización y la competitividad traen consigo inequidades, injusticias y ocultamientos propios de la sociedad de consumo y, por tanto, requieren ser confrontadas y contenidas. De acuerdo con estas críticas y en la perspectiva de favorecer los propósitos enunciados por la OEI, consideramos ineludible el llamado de Derek Hodson (2003, 2010) para que la educación en Ciencias privilegie una *formación científica sociopolítica para la acción*, lo que desde su punto de vista implica *politización* explícita de la enseñanza de las ciencias.

Es de señalar que, para este investigador, la *politización* de la enseñanza implica reconocer que las propuestas curriculares y las prácticas de enseñanza tienen siempre un carácter político, no son neutrales. En consecuencia, sugiere que dicho carácter tenga hoy una dirección específica: el privilegio de acciones propias de una ética planetaria o del bien común, que contenga y resista el antropocentrismo imperante, mediante un compromiso con asuntos como el cuidado de la naturaleza, el reconocimiento de las diversidades, la regulación de conflictos, y la lucha contra la indiferencia y la exclusión.

Desde su punto de vista, esta orientación política implica que la apropiación del conocimiento científico y técnico debe estar articulada con una formación para las *acciones sociopolíticas* que ayuden a contener las inequidades e injusticias, las guerras, la pobreza, así como el saqueo y el deterioro de la naturaleza. Dichas problemáticas, como lo muestran los estudios sobre la naturaleza de las ciencias, están estrechamente vinculadas con los desarrollos tecnocientíficos del mundo contemporáneo. Abogamos por una enseñanza de las Ciencias que confronte y contenga las políticas centradas en el cientificismo, la productividad y los cánones mercantiles; en consecuencia, optamos por una formación científica en y para la civilidad.

En concordancia con el llamado de Hodson (2003, 2004) a abandonar el papel de “críticos de sillón” para participar de modo activo en la línea planteada, es pertinente tener en cuenta la propuesta de Marco A. Moreira (2005) de favorecer un *aprendizaje significativo crítico*. De acuerdo con este investigador, esta perspectiva exige una enseñanza insubordinada³ a las políticas y los cánones que mantienen la escuela anclada en la transmisión acrítica de conocimientos y valores, punto de vista que implica problematizar lo pedagógico y preguntarnos por los requisitos y las posibilidades de una formación científica sociopolítica de tendencia civilista.

A modo de requerimientos: una perspectiva epistemológica sociocultural sobre las ciencias naturales y una problematización de su enseñanza

La opción por una formación⁴ en *civilidad*, vinculada con la educación en Ciencias Naturales, exige confrontar las maneras como se entienden y circulan las ciencias y las tecnologías; demanda cuestionar y problematizar las formas tradicionales de enseñanza y, específicamente, llama al *desocultamiento*,

2 Para Jurjo Torres, “bajo el ropaje de medidas meramente técnicas, se apoyan y legislan soluciones privatizadoras y de falsa autonomía [...]” (2007, p. 13).

3 Es de resaltar que Moreira retoma los planteamientos expuestos por Postman y Weingartner en su libro *Teaching as a Subversive Activity* (1969).

es decir, a la visibilización de las relaciones de poder que cruzan dichas actividades. Así, hablar de espacios de formación civilista nos ubica en la posibilidad de reconocer la *resistencia* como no sumisión al orden dominante; como transgresión a los límites impuestos por la institucionalidad y por la hegemonía de las prácticas transmisionistas y científicistas que constituyen el *statu quo*, la acción cotidiana.

A las invisibilizaciones que han imperado desde perspectivas científicistas, para las que lo importante son los “productos” y los “procesos” de las ciencias, oponemos una mirada que las interroga y que, en coherencia, privilegie indagaciones por las formas como es posible enseñarlas, para atender, de manera equilibrada, a una formación *científica civilista*, que incluya *enseñar sobre las ciencias, enseñar a hacer ciencias y enseñar a apropiarse críticamente* los logros explicativos, los procedimientos, las formas de razonamiento, los valores, las normas o cánones que caracterizan una determinada cultura científica, es decir, como actividad inmersa en juegos de poder (Foucault, 1999).

Una formación *científica civilista* llama a la construcción de propuestas de enseñanza que muestren la no neutralidad del trabajo científico, esto es, que visibilicen el carácter político y los compromisos de orden sociológico, económico, ético y estético que le subyacen. Compromisos que, como lo dice Hodson (2003), se expresan en las formas como las ciencias y las tecnologías, en detrimento de una ética del bien común, propician adquisición de “riquezas” y poder a unos pocos, con consecuencias funestas en términos del deterioro de la naturaleza, así como del empobrecimiento y el riesgo de vida de los más desfavorecidos.⁵ No obstante, para no caer en “satanizaciones”, es importante entender las ciencias como trabajo cultural, discursivo y, por tanto, huma-

no, con una gama amplia de imbricaciones con otras culturas, ámbitos y saberes.⁶

En relación con estos asuntos, es necesaria la pregunta por los efectos de poder y de saber del discurso científico, considerando otro aspecto relevante: su relación con otros discursos, en tanto las ciencias ocupan un lugar de predominio en la jerarquía de los saberes en Occidente. Conocimientos como los de culturas indígenas, comunidades afrocolombianas y otros grupos sociales son saberes excluidos y descalificados por los estatutos de científicidad propios de la sociedad occidental. Estas consideraciones nos conducen a cuestionar lo que se ha instituido como *criterios de selección* de los saberes que, desde las propuestas curriculares prescriptivas, “deben” ser objeto de enseñanza.

Los interrogantes que planteamos a las miradas que han sido hegemónicas, aquellas que deifican las ciencias y privilegian criterios de *racionalidad* universal, trascendente y única; los planteamientos acerca del carácter cultural de las ciencias, el reconocimiento de la existencia de otras formas de conocimiento y otros saberes; las reflexiones sobre las relaciones entre el poder y el saber y, en general, las consideraciones conducentes a desmitificar el conocimiento científico, son asuntos que configuran un punto de vista desde el cual tomamos distancia de visiones dogmáticas, relacionadas con el imperativo de enseñar los discursos científicos como verdades incuestionables o como formas racionalmente superiores de comprender el “mundo”. Tal distanciamiento implica problematizar y politizar la enseñanza de las ciencias, en la búsqueda de aportes que favorezcan acciones sociopolíticas concordantes con posturas críticas y emancipadoras, respecto a los cánones mercantilistas vigentes.

4 Con Hans-Georg Gadamer (1993) entendemos que la formación implica una decisión personal, no es como la construcción de un objeto: ella es posible porque toda persona está en capacidad de adquirir una identidad con elementos que *apropia* del contexto material y simbólico en que vive.

5 Por ejemplo, con apoyo a investigaciones que buscan solo el fortalecimiento económico de grandes empresas, como las de la industria farmacéutica y cosmética, la explotación minera, de agroquímicos, etc.

6 En sentido amplio, entendemos *cultura* como formas de ver e interpretar el “mundo”. Como complejos sistemas de signos, símbolos, lenguajes, formas de razonamientos y modos de actuación.

Entre utopías y posibilidades: las discusiones sobre asuntos sociocientíficos como actividades pedagógicas para la argumentación, la crítica y la resistencia civilista

Los planteamientos de Hodson (2004, 2010) respecto a la urgencia o reto de una formación científica y ético-política para la acción, así como los de Moreira (2005), que invitan a privilegiar un aprendizaje significativo crítico, son puntos de vista que implican la construcción de propuestas pedagógicas alejadas del dogmatismo científicista y acordes con una formación en el diálogo, la argumentación, la crítica y, fundamentalmente, la actuación política deliberada.

En relación con dichos planteamientos, como lo anotamos al inicio de este escrito, la educación en Ciencias y en especial la CTS, desde hace más de cuatro décadas asumen como reto la *formación para la ciudadanía*. Este propósito se retoma y complementa con el auge de una línea de investigación que se ocupa de propuestas de enseñanza centradas en debates de los *problemas o asuntos sociocientíficos* (ASC) (Kolstø, 2001; Simonneaux, 2001; Zohar y Nemet, 2002; Sadler y Zeidler, 2005; Zeidler, Sadler, Simmons y Howes, 2005; Hodson, 2010; Jiménez-Aleixandre, 2008 y 2010). Al respecto:

1. Los ASC aluden a conceptos, productos, procedimientos y técnicas científicas que, por su carácter controversial, generan polémicas, en tanto se constituyen en dilemas que vinculan consideraciones de los ámbitos ético, político y económico (Sadler y Zeidler, 2005). Son cuestiones de interés para todas las personas e implican conocimiento de frontera —por ejemplo: ingeniería genética, biotecnología, uso de herbicidas, explotación de recursos naturales, energía nuclear, entre otros—. En consecuencia, los debates sobre ASC, en el aula, exigen despliegue de la argumentación y hacen ineludible la confrontación de dilemas éticos.
2. Es importante señalar que en los debates sobre ASC están implicados razonamientos sustantivos,

no formales, porque dichos asuntos necesariamente involucran aspectos de orden cognitivo, axiológico, valorativo y afectivo (Sadler y Zeidler, 2005). Así, los debates sobre ASC articulan procesos epistémicos y procesos de orden sociológico, en tanto exigen asumir puntos de vista, sustentar con base en datos o en conocimientos, elaborar contraargumentos o adelantar posibles refutaciones a sus propias aseveraciones, entre otros procesos.

3. Esta cuestión devela la complejidad implicada en estas propuestas, dado que involucran una amplia gama de relaciones en las que, como lo señala Jiménez-Aleixandre (2010), es difícil atender, de manera simultánea y equitativa, todos los ámbitos formativos que involucra —así por ejemplo, al dar prioridad a las cuestiones de orden axiológico y político, se pueden perder de foco algunos aspectos relacionados con el aprendizaje de conceptos disciplinares, y viceversa—. No obstante, como lo anotamos, hay procesos y ámbitos formativos que son inseparables.
4. Otro señalamiento ineludible sobre los trabajos en torno a ASC es el que expone Selma Leitão (2011), al anotar que, llevados al aula, pueden perder su carácter polémico cuando son presentados a modo de temática o contenido a aprender. Aunque resulte paradójico, es común encontrar, por ejemplo, en textos guías, alusión a asuntos como energía nuclear, eutanasia, células madre o clonación, en términos de definiciones dogmáticas, alejados del carácter controversial que les es propio. Así mismo, esta investigadora llama la atención sobre la importancia pedagógica de problematizar, y tornar polémicos, diferentes tópicos que son objeto de enseñanza.⁷
5. Finalmente, conveniente retomar el llamado que hace Hodson (2010) respecto a que las propuestas pedagógicas centradas en debates de ASC han privilegiado solamente la toma de *posturas críticas* y, por tanto, corren el riesgo de incentivar la formación de “críticos de sillón”. Al respecto, este autor aboga por un trabajo pedagógico que promueva *acciones sociopolíticas* dirigidas a favorecer la

justicia social y la responsabilidad en el cuidado del ambiente, es decir, llama al privilegio de *acciones* coherentes con una ética del bien común.

En este orden de consideraciones, resaltamos el valor formativo de propuestas pedagógicas centradas en ASC o en otras cuestiones que puedan ser problematizadas y debatidas en el aula. Aludimos a propuestas en las que se asumen las exigencias que tiene para el maestro una enseñanza que interroga las ciencias y los saberes que circulan en la escuela, que indaga por las demandas de nuestro “tiempo” y del contexto, y que, al respecto, se pregunta por el saber del maestro y el carácter ético y sociopolítico de sus prácticas. Hablamos de actividades exigentes, en tiempo y dedicación, que demandan un trabajo pedagógico abierto a la crítica, emancipador y de autoformación, altamente complejo, pero posible. Un trabajo que, como lo propone Michel Foucault (1995), requiere significar la *argumentación* como estética de las “buenas razones” que sustentan la crítica, entendida esta como *arte de inservidumbre voluntaria*, como forma de luchas de resistencia y como posibilidad de autonomía. Una enseñanza para la *acción política* de tendencia civilista.

Referencias

Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.

Foucault, Michel (1995). ¿Qué es la crítica? *Revista internacional de Filosofía*, (11), 5-25.

Foucault, Michel (1999). *Estética, ética y hermenéutica*. Buenos Aires: Paidós.

Furió, C., y Vilches, A. (1997). Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y la relaciones ciencia, tecnología y sociedad. En Carmen, L. del (Ed.), *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori.

Gadamer, Hans-Georg (1993). *Verdad y método*. Salamanca: Sígueme.

Gimeno Sacristán, J. (2008). *Educación por competencias, ¿Qué hay de nuevo?* Madrid: Morata.

Henao, B. L., Henao, B. E., Isaza, L. E., y Rodríguez, M. N. (2013). La evaluación de los aprendizajes como espacio pedagógico para una formación sociopolítica civilista. Recuperado de <https://www.google.es/#q=%22LA+EVALUACION+DE+LOS+APRENDIZAJES+COMO+ESPACIO+PEDAGOGICO+PARA+UNA+FORMACION+SOCIOPOLITICA+CIVILISTA%22>.

Henao, B. L., y Palacio M., L. V. (2013). Formación científica en y para la civilidad: un propósito ineludible de la educación en ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 9(1), 134-161. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129372007.pdf>

Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 5(6), 645-670.

Hodson, D. (2004). Going Beyond STS: Towards a Curriculum for Sociopolitical Action. *The Science Education Review*, 3(1). Recuperado en mayo de 2013, de http://www.scienceeducationreview.com/open_access/hodson-action.pdf

Hodson, D. (2010). Science Education as a Call to Action. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10(3), 197-206. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/14926156.2010.504478>

Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). Designing argumentation learning environments. En S. Erduran, y M. P. Jiménez-

7 Como lo mostramos en Henao y Palacio (2013), es posible hacer un trabajo pedagógico centrado en la argumentación en el contexto de prácticas de laboratorio, en las que lo experimental se problematiza con el fin de resaltar el carácter construido de las “evidencias” y, por tanto, el carácter discursivo de los “hechos” científicos. Conviene anotar que este tipo de situaciones pedagógicas, si bien no conllevan reflexiones explícitas sobre el carácter ético-político de los trabajos científicos, interrogan la *objetividad*, y sin desconocer el valor y el respeto por las “pruebas”, muestran el carácter intersubjetivo de las mismas e incentivan la construcción social de conocimientos. Como en el caso de los ASC, estas propuestas privilegian los discursos argumentativos.

Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based*. Dordrecht: Springer.

Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). *10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Grao.

Kolstø, Stein D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues, *Science Education*, 85(3), 291-310.

Leitão, Selma (2011). O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. En Selma Leitao y Maria Cristina Damianovic (Orgs.), *La argumentación en la escuela*. Campinas: Pontes Editores.

Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, (6), 83-102.

Nieda, J., y Macedo, B. (1997). Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Recuperado en mayo de 2013, de <http://www.oei.org.co/oeivirt/curricie/index.html>

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) (1998). VIII Conferencia Iberoamericana de Educación. Declaración de Sintra. Recuperado de <http://www.oei.es/viiiicie.htm>

Postman, N., y Weingartner, C. (1969). *Teaching as a Subversive Activity*. Nueva York: Dell Publishing Co.

Sadler, T., y Zeidler, D. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), pp. 112-138.

Simonneaux, L. (2001). Role-Play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*, 23(9), 903-927.

Torres, J. (2007). *Educación en tiempos de neoliberalismo*. Madrid: Morata.

Villavicencio, S. (2007). Ciudadanía y civilidad: acerca del derecho a tener derechos. *Colombia Internacional*, (66), 36-51.

Zeidler, D., Sadler, T., Simmons, M., y Howes, E. (2005). Beyond STS: Research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.

Zohar, A., y Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

Referencia

Henao S., B. L., y Palacio M., L. V. (2015). Formación científica civilista: un propósito inaplazable para la educación en Ciencias Naturales. *Revista Educación y Pedagogía*, 27(69-70), 100-106.

Original recibido: 22/11/14

Aceptado: 02/01/15

Se autoriza la reproducción del artículo citando la fuente y los créditos de los autores.
