

Conocimiento científico y educación ambiental para la formación de profesores

Edwin Germán García, Daiana Campo González, María Claudia Solarte,
Gilbert Caviedes, Yovana Alexandra Grajales, Viviana Orjuela Peralta



RESEÑA

La tendencia usual de la enseñanza de las ciencias en el contexto universitario está determinada en gran medida por una transmisión del conocimiento científico y el establecimiento de una serie de reglas y valores que afectan al individuo en su comportamiento social y su relación con el entorno. Dichas reglas y valores van de la mano del cuidado, protección, conservación del medio ambiente, según se lee en los manuales. Pero lo que se aprecia detrás es que no se genera en los estudiantes la necesidad de una consciencia ambiental, y el conocimiento científico que imparten los docentes y que podría atender dicha necesidad resulta instrumental, vacío y sin sentido.

Ante dicho panorama, el presente libro surge como producto de la cooperación internacional entre grupos de investigación de Brasil y Colombia. Se parte de la pregunta fundamental: ¿Por qué se considera necesario asociar los problemas ambientales con el conocimiento científico?, y como parte de ella, ¿qué tipo de formación científica y ambiental debe recibir un docente de ciencias? Y en esa línea, ¿qué clase de conocimiento científico y ambiental debe tener dicho docente para promover con sus estudiantes?

Las respuestas a las preguntas resultan ser variadas e interesantes; desde tendencias de uso y explotación de los recursos naturales, apoyados en criterios tecnocientíficos e instrumentales, hasta posturas sociales y culturales que mantienen relaciones de equilibrio con la naturaleza para el cuidado y protección de los entornos ambientales. El criterio de los docentes en la enseñanza de las ciencias resulta entonces ser crucial para el camino por el que opten los estudiantes en su formación profesional y en la actitud con la que finalmente se relacionen con el medio ambiente.

Conocimiento científico y educación ambiental para la formación de profesores

E&P

Colección Educación y Pedagogía
Informe de Investigación

García, Edwin Germán

Conocimiento científico y educación ambiental para la formación de profesores / Edwin Germán García, Daiana Campo González, María Claudia Solarte, Gilbert Caviedes, Yovana Alexandra Grajales, Viviana Orjuela Peralta
Cali : Universidad del Valle - Programa Editorial, 2022.
152 páginas ; 24 cm -- (Colección: Educación y Pedagogía)
1. Formación de profesores - 2. Educación ambiental - 3. Conocimiento científico - 4. Currículo integrado - 5. Práctica educativa - 6. Representaciones sociales - 7. Educación en Ciencias Naturales

370.7 CDD. 22 ed.
G216

Universidad del Valle - Biblioteca Mario Carvajal

Universidad del Valle

Programa Editorial

Título: Conocimiento científico y educación ambiental para la formación de profesores

Autores:  Edwin Germán García,  Daiana Campo González,  María Claudia Solarte,  Gilbert Caviedes,  Yovana Alexandra Grajales,  Viviana Orjuela Peralta

ISBN-PDF: 978-628-7566-13-2

DOI: 10.25100/PEU.630

Colección: Educación y Pedagogía-Informe de Investigación

Primera edición

Rector de la Universidad del Valle: Édgar Varela Barrios

Vicerrector de Investigaciones: Héctor Cadavid Ramírez

Director del Programa Editorial: Francisco Ramírez Potes

© Universidad del Valle

© Autores

Diagramación: Ingrid Vanessa Donneys Embus

Corrección de estilo: Luis Jaime Ariza Tello

Este libro es derivado del Proyecto de Investigación CI 5265 "Relaciones entre el conocimiento científico y educación ambiental en la formación inicial de profesores. Un estudio entre Brasil y Colombia" financiado por la Universidad del Valle.

Esta publicación fue sometida al proceso de evaluación de pares externos para garantizar altos estándares académicos. El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión del autor y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad del Valle, ni genera responsabilidad frente a terceros. El autor es el responsable del respeto a los derechos de autor y del material contenido en la publicación, razón por la cual la Universidad no puede asumir ninguna responsabilidad en caso de omisiones o errores.



Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada (BY-NC-ND)
Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

Cali, Colombia, agosto de 2022

Conocimiento científico y educación ambiental para la formación de profesores

Edwin Germán García, Daiana Campo González, María Claudia Solarte,
Gilbert Caviedes, Yovana Alexandra Grajales, Viviana Orjuela Peralta

E&P

Colección Educación y Pedagogía
Informe de Investigación

PRESENTACIÓN

No podemos resolver nuestros problemas con el mismo pensamiento que usamos cuando los creamos.

Debemos aprender a ver el mundo de manera diferente.

(Albert Einstein)

Nuestro mundo ha cambiado mucho desde los días de Einstein. Sin embargo, gran parte de lo que se enseña en las escuelas y universidades se ha mantenido igual: una misma visión de la ciencia, objetiva y desprovista de valores; una misma visión de la economía que no reconoce la importancia de los bienes comunes y que considera los recursos ambientales y humanos como ilimitados; una misma visión de la educación, escolar o universitaria, centrada en los conocimientos cada vez más diversos y amplios pero no en competencias y habilidades.

El conocimiento también casi siempre está relacionado con un pasado distante, y muchos de los conocimientos acumulados en los últimos veinte años no tienen cabida en nuestros planes de estudios. Y no estamos hablando de tecnología de la información, demasiado de moda, sino de conocimiento filosófico y epistemológico, conocimiento científico y económico, conocimiento social y pedagógico; conocimientos todos que podrían llevar a los jóvenes a “ver el mundo de una manera diferente”.

El libro *El conocimiento científico y la educación ambiental*, editado por Edwin García, es importante por este motivo: no solo porque nos muestra que una visión diferente del mundo es posible y necesaria sino porque nos ofrece, a través de un proyecto de investigación, reflexiones metodológicas y herramientas que pueden utilizarse efectivamente para modificar, a partir de la formación universitaria, las formas en que los jóvenes y los futuros profesores miran al mundo.

En la propuesta elaborada en el marco de un proyecto conjunto de investigación entre la Universidad del Valle y la Universidad Federal do Rio de Janeiro, *El ambiente no es la ecología, sino la complejidad del mundo* (Trellez Solis, 2002), se revela que para apreciar esta complejidad es necesario cambiar no solo las imágenes de naturaleza que poseemos sino también cómo las

imágenes de la ciencia se construyen durante el proceso educativo tradicional.

El libro propone ir en busca de una nueva visión de la ciencia, más sistémica y holística, que acepte la necesidad de un pensamiento complejo, que no separe el problema y el sujeto de su entorno, ni los valores de los hechos que los acompañan. Una ciencia que podríamos definir como “post-normal”, o *posnormal*, como proponen Ravetz y Funtowicz (1993); una ciencia que intenta salir de este largo período de ciencia “normal”, en el sentido kuhniano, y de reconocer el papel que no solo la incertidumbre sino también la “ignorancia” juegan en la construcción de conocimiento:

la ignorancia es utilizable, es útil e indispensable para el conocimiento de nosotros mismos y de nuestra relación con el ambiente. El conocimiento de nuestra ignorancia puede constituir el inicio de una nueva sabiduría para aquello que concierne a nuestro lugar en el mundo contemporáneo. (Ravetz, 1992, p. 32)

Los casos típicos en los cuales necesitamos de una ciencia posnormal se presentan cuando “los factores son inciertos, hay valores en disputa, los riesgos son altos y las decisiones urgentes” (Ravetz, 1992, p. 33). En estos casos, o sea en todos los problemas ambientales reales, los científicos y los técnicos no pueden prescindir de una *comunidad extendida de iguales*, compuesta por todos aquellos que resultan afectados por el tema concreto, que aporten sus conocimientos locales.

Esta extensión de la comunidad científica, esta participación en la construcción del conocimiento, solo puede lograrse si los educadores, si los docentes, se responsabilizan de educar a los ciudadanos para que participen en las decisiones sociales (no solo en el campo ambiental), y si los científicos se reconocen en una ciencia que acepta una transformación epistemológica no solo de sus propios objetivos sino también de sus propios métodos de investigación: una ciencia de la sostenibilidad.

La “Ciencia de la Sostenibilidad” es otro constructo emergente que propone como objetivo “atender a las necesidades de la sociedad al tiempo que se preservan los sistemas que dan soporte a la vida en el planeta”, que acepta la incertidumbre como un componente inevitable de los problemas, que

propone una perspectiva “glocal” (global a la vez que local), y que temporalmente se contemple tanto a corto como a mediano y largo plazos.

El ecologista William C. Clark (2007) propone considerar la Ciencia de la Sostenibilidad como una investigación “ni básica ni aplicada, sino como un campo de estudio definido por los problemas a los que se enfrenta y no por las disciplinas que utiliza”, y que crea un puente necesario entre el conocimiento y la acción. De la misma manera que para la ciencia posnormal, el objetivo de la Ciencia de la Sostenibilidad no es determinar una “verdad” por su naturaleza incierta sino reunir la mayor cantidad de información posible para tomar decisiones “sabias” que tengan en cuenta diferentes puntos de vista e intereses, que producen consenso y se inspiran en el principio de precaución: si se necesitan decisiones urgentes, y si no se puede eliminar la incertidumbre, tenemos que comprometernos a tomar decisiones “reversibles” y monitorear cuidadosamente los efectos de nuestras acciones. Para lograr este objetivo no es suficiente con que la ciencia sea interdisciplinar, sino que también debe ser “transdisciplinar”, es decir, abierta a las contribuciones de todos aquellos —ciudadanas y ciudadanos— que conocen el problema que deben enfrentar porque lo viven desde el interior.

Este libro propone una imagen de la ciencia que corresponde a estas visiones: una ciencia en la que conocimientos específicos, elección de valores y valoración de los riesgos y de las posibilidades están profundamente relacionados; una ciencia que requiere de todos, profesores y alumnos, sentido de responsabilidad, reflexión crítica y debate democrático.

A esta imagen de la ciencia corresponde una imagen de la educación, y de la educación ambiental, como una educación para una ciudadanía *planetaria responsable y solidaria* (Morín et al., 2002).

La Educación siempre se dice estar orientada hacia el futuro, pero si queremos construir un futuro diferente del pasado y que sea “sostenible”, la educación debe ser éticamente consciente, basada en elección de valores, y proporcionar las bases necesarias para un cambio radical. La educación, ahora más que nunca, tiene la responsabilidad de estar a la par de los desafíos

ambientales y sociales, y de promover valores y competencias que lleven a un futuro sostenible e inclusivo. (p. 48)

La Educación puede, en sí misma, convertirse en “Sostenible”, como escribe Stephen Sterling (2001), quien propone hacer un análisis de los paradigmas que todavía impulsan no solo la ciencia o el conocimiento común sino también los currículos, las prácticas pedagógicas y las mismas organizaciones escolares. Y cuando la educación esté comprometida con el cambio radical —un cambio de “segundo orden”— que, según Watzlawick et al. (1976) modifique las reglas implícitas dentro de las cuales continuamos buscando soluciones, sin poder encontrarlas.

No se trata de aceptar la ambigüedad inherente al oxímoron “desarrollo sostenible”, sino de reconocer que el único “bien común” que puede desarrollarse indefinidamente es el aprendizaje: aumentar el conocimiento y las competencias, conscientes de que siempre serán inadecuados frente a la complejidad del mundo que nos rodea, es la única garantía para alcanzar un futuro diferente, más sostenible, no tanto para el planeta como para la humanidad que quiere seguir viviendo en armonía con él.

Esta visión de Educación Sostenible, o Sustentable¹, incorpora e integra muchas de las corrientes de pensamiento sobre educación ambiental identificadas por Lucie Sauvè y que se describen en el libro: para una Educación Sostenible necesitamos en realidad un enfoque holístico y sistémico, una actitud sociocrítica, una disposición a escuchar lo que sucede en el entorno que nos rodea, y una disponibilidad para emprender las acciones necesarias para cambiarlo hacia una mayor sostenibilidad. Todo esto sin olvidar el principio de precaución. Como la ciencia posnormal nos enseña, hoy sabemos que no sabemos, conocemos los límites de la ciencia y la tecnología, y nos damos cuenta de que cualquier acción, incluso la que hoy parece ser la única posible, puede requerir un retroceso en el futuro.

¹ El concepto de sostenible o sustentable se utiliza de manera indistinta por parte de la profesora Mayer, no es un problema fundamental resaltar su diferencia. Aquí en Latinoamérica sí lo es. (Nota del editor).

Un paso fundamental para comenzar este cambio es la conciencia: este libro muestra cómo se puede generar la conciencia de los propios valores, de las propias actitudes hacia el conocimiento y la ciencia, y cómo los estudiantes y los futuros docentes pueden comenzar su camino individual y colectivo hacia el cambio.

En este camino, la Agenda 2030, explicada por Colglazier (2015) y adaptada para la Asamblea general de las Naciones Unidas en septiembre de 2017, puede ofrecer al mismo tiempo una dirección y un instrumento concreto de trabajo. La Agenda, con sus 17 objetivos de Desarrollo Sostenible, describe los principales desafíos para la humanidad y se enfoca en barreras sistémicas claves tales como la desigualdad, los patrones de consumo insostenible, la débil capacidad institucional y la degradación del medio ambiente.

El cuarto objetivo de la Agenda 2030 se refiere a la educación de calidad en los siguientes términos:

Nos comprometemos a proporcionar una educación de calidad, inclusiva e igualitaria a todos los niveles: enseñanza preescolar, primaria, secundaria y terciaria y formación técnica y profesional [...] Nos esforzamos por brindar a los niños y los jóvenes un entorno propicio para la plena realización de sus derechos y capacidades, ayudando a nuestros países a sacar partido al dividendo demográfico, incluso mediante la seguridad en las escuelas y la cohesión de las comunidades y las familias. (p. 8)

Los proyectos de investigación como el presentado en este libro son esenciales para lograr este objetivo: de hecho, el objetivo requiere “aumentar considerablemente la oferta de docentes calificados” para 2030 y, como subraya un documento posterior de la UNESCO (2017), los futuros profesores necesitan desarrollar, además de los conocimientos adecuados, “competencias que empoderen a los individuos para reflexionar sobre sus propias acciones [...] desde una perspectiva local y mundial; para actuar en situaciones complejas de una manera sostenible [...] para participar en los procesos sociopolíticos” (p. 7). El mismo documento UNESCO (2017) reconoce que:

los educadores son agentes de cambio poderosos [...] Sus conocimientos y competencias son esenciales para reestructurar los procesos y las instituciones educativas en pos de la sostenibilidad [...] Todavía se necesita más trabajo para reorientar la formación docente para que sus contenidos y en sus métodos de enseñanza y aprendizaje se acerquen a la EDS. (p. 51)

Lo que UNESCO y Naciones Unidas piden a las Universidades, y a la capacitación de los futuros docentes, es:

- Formular una visión integradora propia de estos temas y desafíos de desarrollo sostenible por medio de la consideración de las dimensiones social, ecológica, económica y cultural.
- Adoptar perspectivas disciplinarias, interdisciplinarias y transdisciplinarias sobre temas de cambio mundial y sus manifestaciones locales.
- Practicar una pedagogía transformadora orientada a la acción que involucre a los alumnos en procesos de pensamiento y acción participativas, sistémicas, creativas e innovadoras en el contexto de las comunidades locales y las vidas cotidianas de los alumnos.
- Actuar como un agente de cambio en un proceso de aprendizaje organizativo que impulse a su escuela hacia el desarrollo sostenible.

- Identificar oportunidades locales de aprendizaje relacionadas con el desarrollo sostenible, y establecer relaciones colaborativas.

A muchas de estas solicitudes intenta responder el proyecto de investigación presentado en este libro: los autores muestran cómo es posible llevar a cabo dentro de las Universidades una pedagogía transformadora, capaz de construir conocimiento complejo, resistencia al reduccionismo y a la homogeneización científica y pedagógica. Es importante evitar sustituir el “simplismo tecnocientífico” con el “simplismo ecológico”, y construir en su lugar una capacidad de discutir críticamente, no solo las soluciones sino también las “representaciones de los problemas”, y reflexionar críticamente sobre los valores que las inspiran, sobre el conocimiento que utilizan, sobre las relaciones de poder que las originan.

hoy no podemos dejar de reconocer que un verdadero planteamiento ecológico se convierte siempre en un planteamiento social, que debe integrar la justicia en las discusiones sobre el ambiente, para escuchar tanto el clamor de la tierra como el clamor de los pobres. (Carta Encíclica *Laudato Si*, sobre el cuidado de la casa común, 2015, par. 49)

Dra. Michela Mayer
IASS, Italian Association for
Sustainability Science, 2020

CONTENIDO

Introducción 13

- Sobre la formación de los profesores de Ciencias Naturales13
- Pertinencia de la Educación Ambiental en la formación de profesores15
- Ambiente y naturaleza: dos conceptos que se entretajan16
- ¿Por qué investigar la relación entre el conocimiento científico y la educación ambiental?17
- El creciente interés por las perspectivas socioculturales17
- Aspectos metodológicos del proyecto de investigación 20

Capítulo 1

Aportes de la filosofía de la ciencia a la educación ambiental 21

- El conocimiento científico en la comprensión de la naturaleza y el ambiente. . .21
- El positivismo y la realidad de la naturaleza 22
- El instrumentalismo y la garantía del método. 23
- El relativismo científico y la verdad negociada 25
- El enfoque cultural y la realidad socialmente construida27

Capítulo 2

Perspectivas de la educación ambiental. 31

- El papel del docente en relación con la Educación Ambiental31
- ¿Educación ambiental para el desarrollo sustentable?.31
- El “ambiente” como base epistémica 32
- Corrientes asociadas a la educación ambiental. 33

Capítulo 3

Conocimiento científico y problemáticas ambientales: identificando las concepciones de los estudiantes 39

- El debate: ¿la minería: prosperidad y desarrollo? 40
- Preguntas orientadoras sobre la problemática ambiental41
- Pensamiento instrumentalista y valor del progreso 44
- Pensamiento positivista; verdadero y universal. 45
- El pensamiento de los estudiantes relativo al contexto social. 46
- ¿Es posible un pensamiento sociocultural de transformación de la realidad?. . 46
- La influencia del programa de licenciatura en el pensamiento de los estudiantes47

Capítulo 4

Las representaciones sociales sobre la educación ambiental	49
El panorama metodológico.	49
¿Qué tan pertinente es hablar de EA en una licenciatura en ciencias naturales?	50
La estrategia de la encuesta	52
Cartografía de las representaciones sociales: la rúbrica y la silueta	56
La recuperación de la condición humana	61

Capítulo 5

La educación ambiental en los programas de licenciatura en ciencias naturales	63
El panorama metodológico.	63
Población y muestra documental	64
Hallazgos en el Proyecto Educativo del Programa (PEP).	65
Hallazgos en los cursos de la licenciatura	66
Análisis de resultados	68
Necesidad de superar la orientación positivista.	70

Capítulo 6

Pensamiento complejo y educación ambiental en un currículo integrado.	71
La perspectiva sociocultural y el pensamiento complejo.	72
La teoría de la complejidad y su incidencia en el pensamiento complejo	73
Del pensamiento cartesiano al pensamiento complejo	74
Hacia una educación hologramática	76
Hacia el currículo integrado	78

Capítulo 7

Estudio socioambiental del territorio: educación ambiental y práctica educativa	83
El estudio socioambiental del territorio	84
La dimensión humana del ecosistema.	85
La relación sociedad-naturaleza desde el modelo capitalista.	87
La práctica educativa universitaria	88
El curso de desarrollo sostenible	90
Una manera de pensar la educación ambiental.	97

Referencias	99
------------------------------	-----------

Autores	105
--------------------------	------------