

Retos y oportunidades
de la educación ambiental en
el **siglo XXI**



BOGOTÁ
HUMANA



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
Educadora de educadores



Catalogación en la fuente - Biblioteca Central de la Universidad Pedagógica Nacional

Porras Contreras, Yair Alexander

Retos y oportunidades de la educación ambiental en el siglo XXI. / Yair Alexander

Porras Contreras. – Bogotá : Fondo Editorial Universidad Pedagógica

Nacional, CIUP, 2014.

159 p. fotografías

ISBN: 978-958-8878-52-2

1. Educación Ambiental. 2. Desarrollo Sostenible. I. Yair Alexander Porras Contreras. II Tít.

372.357 cd. 21 ed.

Retos y oportunidades de la educación ambiental en el **siglo XXI**

– Yair Alexander Porras Contreras – María Rocío Pérez Mesa – Rosa Nidia Tuay Sigua –
– Maximiliano Alzate Beltrán – Fernando Cuervo – Marisol Roncancio López –



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
Educadora de educadores



Alcaldía Mayor de Bogotá
Secretaría de Educación

Alcalde Mayor de Bogotá
Gustavo Petro Urrego

Secretario de Educación del Distrito
Óscar Sánchez Jaramillo

Subsecretaría de Calidad y Pertinencia
Patricia Buriticá Céspedes

**Directora de Educación
Preescolar y Básica**
Adriana Elizabeth González Sanabria

ISBN: 978-958-8878-52-2

Secretaría de Educación del Distrito
Avenida El Dorado No. 66-63 Bogotá D.C
www.sedbogota.edu.co

Editado en Colombia, 2014

Universidad Pedagógica Nacional - UPN

Rector
Juan Carlos Orozco Cruz

Subdirección Gestión de Proyectos - CIUP
Alfredo Olaya Toro

Equipo Pedagógico
Coordinadora
Sandra Patricia Mejía Rojas
Yair Alexander Porras
Convenio 3214/2012 SED-UPN

Autores
Yair Alexander Porras Contreras
María Rocío Pérez Mesa
Rosa Nidia Tuay Sigua
Maximiliano Alzate Beltrán
Fernando Cuervo
Marisol Roncancio López

Preparación editorial
Universidad Pedagógica Nacional
Fondo Editorial

Coordinador Fondo Editorial
Víctor Eligio Espinosa Galán

Editoras
Maritza Ramírez Ramos
Alba Lucía Bernal Cerquera

Corrección de estilo
Jhon Machado

Diseño y diagramación
Lápiz Blanco S.A.S.
www.lapizblanco.com

Práctica Editorial
John Alexander Cadavid Meza

ISBN:978-958-8878-52-2

CONTENIDO

- 7 PRÓLOGO
- 11 PRESENTACIÓN
- 13 CAPÍTULO 1
Retos y oportunidades de la educación ambiental en el siglo XXI
- 47 CAPÍTULO 2
El ambiente y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad: algunas reflexiones en el marco de la educación y la formación ciudadana
- 79 CAPÍTULO 3
Contribución de las representaciones científicas en la educación ambiental
- 99 CAPÍTULO 4
La construcción social de la crisis ambiental: reflexiones sobre el cambio climático desde una perspectiva crítica
- 129 CAPÍTULO 5
Re-significación del territorio para la preservación de la localidad desde los ciclos de aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental, fortaleciendo los Derechos Humanos y el PRAE
- 141 CAPÍTULO 6
LATÁ-LATÁ “buscando paz en las raíces”
- 153 CAPÍTULO 7
Hacia la resignificación de lo ambiental en el Colegio la Aurora IED

PRÓLOGO

María Mercedes Callejas¹

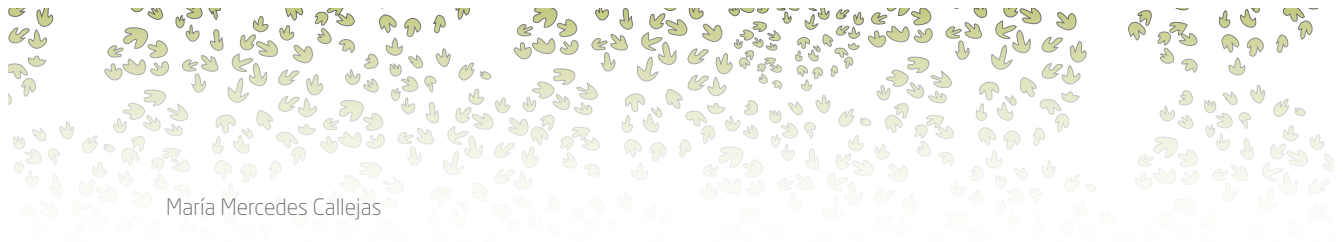
Augusto Ángel Maya, en *El retorno de Ícaro* (2002), se pregunta si es posible construir una sociedad sobre bases ambientales, o es importante para un manejo ambiental adecuado, la construcción de una sociedad distinta. Y plantea que una primera comprensión es que el ser humano se asoma a la naturaleza a través de la formación social.

En esta perspectiva, el propósito que guía a los autores del libro *Retos y oportunidades de la educación ambiental en el siglo XXI* es presentar desde diversas miradas críticas, la reflexión que realizan profesores y estudiantes de algunas instituciones educativas y de la Universidad Pedagógica Nacional, sobre los procesos de formación orientados a fortalecer una ciudadanía ambiental en las comunidades.

Los proyectos desarrollados por los autores en el campo de la educación ambiental desde hace varios años, les permiten reconocer el campo ambiental como un *espacio social de conflicto y disputa*, en el cual es posible observar las interacciones entre diferentes paradigmas que aportan explicaciones sobre la realidad social y natural. A partir de este análisis, reconocen la importancia de las representaciones que las personas construyen socialmente y proponen desde la educación la necesidad de resignificar el campo ambiental.

Como educadores comprometidos con las ciencias naturales y el ambiente, vuelven la mirada a la escuela para cuestionar la forma cientificista en que son abordados los problemas ambientales y las consecuencias de no articular la teoría y la práctica, en aras de propiciar la comprensión de la compleja realidad ambiental y el reconocimiento de sus dimensiones sociales, políticas, científicas

1 Licenciada en Biología y Química, magíster en Educación. Profesora Universitaria, Investigadora en los campos de Formación de Profesores Universitarios, la Didáctica de las Ciencias Experimentales, las relaciones CTS y la Educación Ambiental.



y tecnológicas. Así, señalan la importancia de determinar cómo se construye socialmente el conocimiento ambiental para proponer un *tratamiento didáctico de los problemas ambientales*.

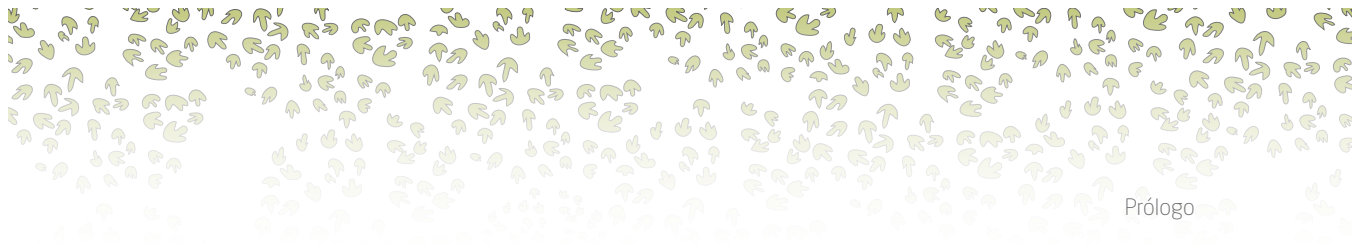
Es interesante advertir que la reflexión sobre la formación de una ciudadanía ambiental en una perspectiva crítica y emancipadora, se convierte en una oportunidad para reconocer y valorar el papel de los docentes como *dinamizadores de la cultura*, propiciadores del encuentro y el diálogo de los saberes que circulan en la escuela y en la comunidad.

La propuesta es un reto: concebir la educación ambiental como un proyecto político y pedagógico, en el cual se enmarca la formación ciudadana a partir de la integración de diferentes saberes, orientada desde una mirada compleja y plural de la realidad.

Un aspecto tan importante como los anteriores es la mirada reconstructiva que plantea la autora del segundo capítulo, María Rocío Pérez Mesa, quien trata las relaciones entre la ciencia y la naturaleza en el paradigma de la modernidad. Y, lo que parece más interesante es, desde la complejidad, el replantear las relaciones del ser humano con el ambiente, por lo cual la educación debe formar a los niños y jóvenes para aceptar la incertidumbre y prepararlos como futuros ciudadanos en una perspectiva crítica.

Para hacer más comprensible esta propuesta, se desarrolla una nueva noción de ambiente, que en una perspectiva compleja debe convocar a diferentes disciplinas y articular las ciencias sociales, las ciencias naturales y la tecnología. Estas reflexiones muestran que, frente a otras formas de interpretar la realidad, es necesario *repensar la educación, los currículos y el rol de la escuela*, para incluir la dimensión ambiental desde propuestas innovadoras que apunten a la formación ciudadana compleja.

Como conclusión de este análisis, la autora señala los cruces e intercambios posibles entre la perspectiva CTSA y la educación ambiental en una perspectiva compleja que reconoce todas las dimensiones del ser humano y aporta a la formación de *ciudadanos críticos, éticos, creativos, reflexivos, que reconocen la diversidad cultural y la alteridad*.

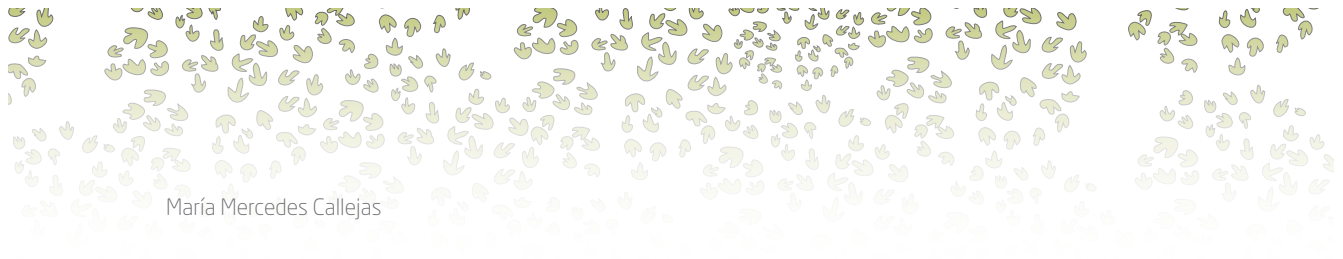


En el tercer capítulo, se plantea la necesidad de reconocer las representaciones científicas, y a partir de ellas ir construyendo una cultura ambiental. En este recorrido se reflexiona sobre el lenguaje y la acción, y se muestra la importancia del conocimiento en la formación ambiental, en la medida que se articula a la capacidad de *construir relaciones con el medio y la sociedad*. Aquí de nuevo, los maestros tienen la oportunidad de construir una propuesta didáctica que reconozca los contextos y articule la teoría y la práctica en la perspectiva de la formación ciudadana.

Para los autores resulta pertinente examinar una de las problemáticas ambientales más complejas de la actualidad: el cambio climático. Su perspectiva es, en esencia, crítica, e invita a cuestionar el saber construido y a ver que es posible cambiar la relación con el conocimiento para abordar y tomar decisiones conjuntas en problemáticas complejas, lo cual implica asumir la diversidad de saberes y prácticas. Aquí insisten en la necesidad de incluir las relaciones CTSA en los currículos escolares, con el propósito de *fomentar la participación ciudadana y la responsabilidad social*.

A partir de estas reflexiones y en coherencia con lo planteado a lo largo de cuatro capítulos, el libro recoge la experiencia de tres docentes, en una motivante narración de los proyectos que han desarrollado durante varios años con la comunidad, transformando saberes y prácticas y fortaleciendo en sus territorios la participación, el trabajo colectivo y el cuestionamiento hacia las relaciones de la escuela con la realidad, la responsabilidad de preparar a los niños y jóvenes para enfrentar los cambios de un mundo en permanente evolución y las nuevas experiencias propuestas por los docentes a los alumnos, que les muestran nuevos caminos y formas innovadoras de construir conocimientos integrando la teoría y la práctica.

Al concluir el recorrido por esta obra, se vuelve a la pregunta inicial: ¿Es importante para un manejo ambiental adecuado, la construcción de una sociedad distinta? y a partir de las reflexiones compartidas se podría decir que sí, y se relieves el papel de la escuela en la construcción de una cultura ambiental, producto de la formación social en comunidades educativas que reconocen la complejidad y la pluralidad de perspectivas. Ojalá los maestros encuentren en este libro una fuente de inspiración que los anime a construir una nueva forma de pensar y un



nuevo enfoque sobre la educación, que promueva el trabajo colaborativo para el desarrollo de proyectos integrales, en los cuales se articulen relaciones CTSA para contribuir a fortalecer una ciudadanía ambiental.

PRESENTACIÓN

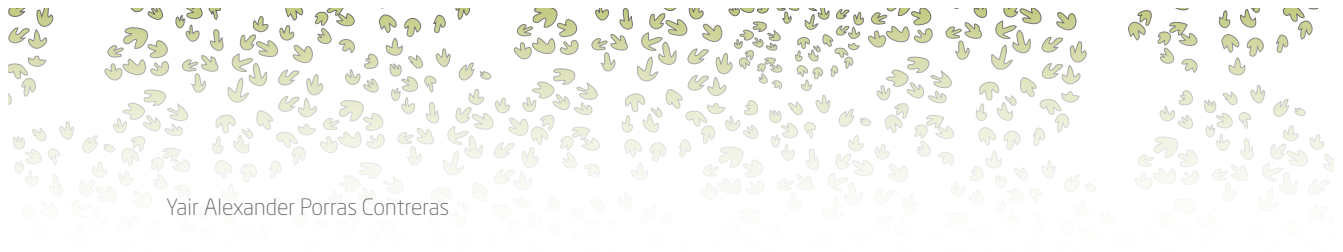
Yair Alexander Porras Contreras¹

El presente libro surge a partir de la reflexión generada en el marco del Convenio Inter-administrativo No. 3214 del 27 de noviembre de 2012, celebrado entre la Secretaría de Educación Distrital y la Universidad Pedagógica Nacional, cuyo objetivo es desarrollar y acompañar los procesos de Educación Ambiental que adelantan los colegios oficiales del distrito capital, a través del fortalecimiento de una ciudadanía ambiental, lo cual requiere potenciar las estrategias de educación ambiental (Proyecto Ambiental Escolar, Investigación y Servicio Social Ambiental) y consolidar la Red Infantil y Juvenil Ambiental (RIJA), a través del ejercicio activo de capacidades ciudadanas esenciales como *identidad, dignidad y derechos, deberes y respeto por los derechos de los demás, sentido de la vida, el cuerpo y la naturaleza, sensibilidad y manejo emocional, participación y convivencia, etc.*

Con el ánimo de cumplir dicho propósito, este texto surge como un espacio de encuentro para la participación de los actores de la escuela y la universidad en el reconocimiento de la realidad ambiental, a través del intercambio de saberes, ideas y sentimientos, generados a partir de la propia experiencia, promoviendo la articulación de conocimientos ambientales construidos al interior de la escuela. La constitución de una red reflexiva, entre las instituciones oficiales y la universidad, conlleva a que las comunidades educativas, tanto de una como de otra, asuman una posición crítica desde una perspectiva local, formulando alternativas de actuación o políticas educativas que contribuyan a la transformación de su realidad.

La primera parte del texto, pretende consolidar una mirada crítica de la problemática ambiental, reconociendo la importancia de la educación ambiental en un período de la historia en el que la formación ciudadana se constituye en una alternativa

1 Docente de planta Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional [UPN]. Licenciado en Química. Magíster en Docencia de la Química. Línea de investigación: "La Educación Ambiental en el Contexto Educativo Colombiano" (UPN). Correo: yairporras@yahoo.es



para hacer frente a los retos globales. Consecuentemente, se resalta el valor de la educación con un enfoque CTSA, para combatir la complejidad de la crisis ambiental, insistiendo en la identificación y movilización de las representaciones sociales poco solidarias con el ambiente.

La segunda parte del libro, recoge la experiencia de tres docentes del distrito que a lo largo de un proceso de apropiación del conocimiento, han logrado construir proyectos de transformación del territorio ambiental durante varios años, promoviendo el desarrollo de capacidades ciudadanas y el empoderamiento local, constituyendo experiencias significativas que gozan del reconocimiento distrital y nacional.

CAPÍTULO 1

Retos y oportunidades de la educación ambiental en el siglo XXI

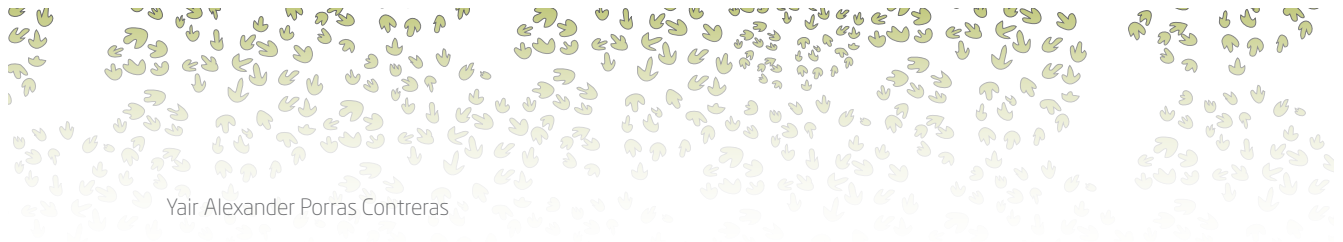
Yair Alexander Porras Contreras¹



Hacia una resignificación del campo ambiental

Somos testigos y protagonistas de una época de la historia en la que la educación ambiental y la educación para el desarrollo sustentable se convierten en puntos nodales sobre los cuales se construye un ideario de ciudadanía; quizás con la idea, en ocasiones ingenua o sobredimensionada, de que aquellas puedan llegar a ser procesos desde los que se garantice la supervivencia del planeta. Presenciamos, a su vez, la aparición de múltiples discursos relacionados con lo ambiental, los cuales suponen una transformación en todos los ámbitos del pensamiento y relacionan este periodo con la llamada crisis de civilización (Leff, 2002), un cambio de paradigma (Kuhn, 2005), una gran bifurcación (Laszlo, 1991), o el momento propicio

1 Docente de planta Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional [UPN]. Licenciado en Química. Magíster en Docencia de la Química. Línea de investigación: "La Educación Ambiental en el Contexto Educativo Colombiano" (UPN). Correo: yairporras@yahoo.es



para la transición hacia las utopías relativas (Fals Borda, 2008). Esta perspectiva de la realidad, contribuye a entender que las crisis y el caos no están en las cosas mismas sino en nuestra forma de concebirlas, de representarlas y de interactuar con ellas, cuando emergemos de esas mismas cosas, a través de los procesos sociales.

La diversidad de planteamientos, teorías, metodologías y estrategias didácticas, que caracterizan a la educación ambiental y a la educación para el desarrollo sustentable, hacen de estas *subcampos*, dentro del campo ambiental. Así, en términos bourdianos el mundo social se divide en campos (artístico, político, científico, jurídico, literario, ambiental, etc.), los cuales componen

Una red o configuración de relaciones objetivas entre posiciones. Estas posiciones se definen objetivamente en su existencia y en las determinaciones que imponen a sus ocupantes, ya sean agentes o instituciones, por su situación (*situs*) actual y potencial en la estructura de la distribución de las diferentes especies de poder (o de capital) —cuya posesión implica el acceso a las ganancias específicas que están en juego dentro del campo— y, de paso, por sus relaciones objetivas con las demás posiciones (dominación, subordinación, homología, etc.) (Bourdieu y Wacquant, 1995, p. 64).

En otras palabras, los campos son sistemas de relaciones sociales, definidos por la posesión y producción de una forma específica de capital simbólico. Son espacios de juego, que funcionan como estructuras históricamente constituidas, en las cuales existen instituciones específicas, reglas y leyes de funcionamiento propias. El campo de lo ambiental se caracterizaría por la existencia de un capital común y la lucha por su apropiación, teniendo en cuenta que en él se entretajan una serie de relaciones objetivas de poder entre los individuos, constituyéndose en una práctica social *pluriparadigmática* (Pérez y Porras, 2005).

Dado el carácter multidimensional de lo social, el comportamiento de los individuos frente al campo ambiental puede ser descrito no en función de una posición acrítica y aislada, sino en relación a las mediaciones propias de los distintos subcampos. Así, desde esta perspectiva, el campo de lo ambiental es un espacio social de conflicto entre individuos y grupos, los cuales buscan conservar o transformar las relaciones de poder derivadas de la forma de capital específica que caracteriza este campo en disputa. Es en el espacio relacional del campo ambiental en donde prevalecen interacciones entre la pluralidad de paradigmas

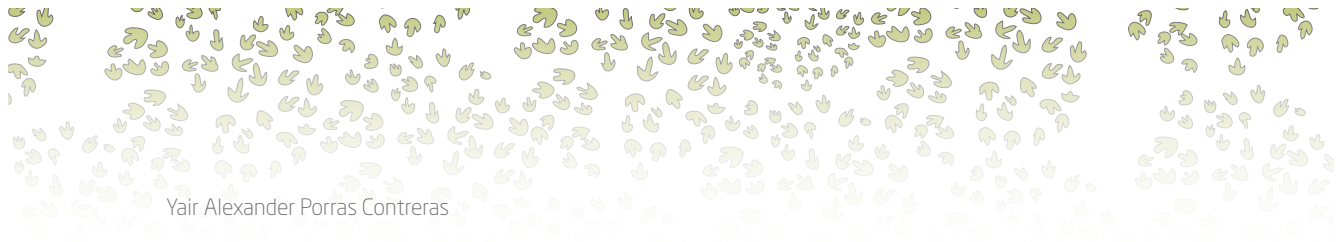
explicativos generados desde perspectivas distintas, los cuales funcionan como marcos de interpretación de la realidad. Este “pluriverso”, retomando a Latour (2013), “caracterizado por la presencia de proposiciones candidatas a la existencia común antes del proceso de unificación en el mundo”, nos invita a repensar las prácticas ambientales más allá de una categoría “paraguas” en la cual todo cabe, superando ciertos dualismos tan comunes en la educación ambiental tradicional (sujeto-objeto; hombre-naturaleza, mente-cuerpo; teoría-práctica; internalismo-externalismo; etc.).



Fotografía 1. Estudiantes compartiendo el saber ancestral con el abuelo muisca.

Este proceso de construcción de una concepción de ambiente se consolida en la intersección de diferentes dominios de interacciones que caracterizan la diversidad de discursos que hacen parte de lo ambiental. Así, consideramos pertinente reconocer en las ideas de Bourdieu una integración de lo intelectual, lo afectivo y lo corporal, a una práctica social como lo es la educación ambiental, particularmente cuando se retoma el concepto de *habitus*,² en los siguientes términos:

2 Según Bourdieu el *habitus* es un sistema de disposiciones durables y transferibles —estructuras estructuradas predispuestas a funcionar como estructuras estructurantes— que integran todas las experiencias pasadas y funcionan en cada momento como matriz estructurante de las percepciones, las apreciaciones y las acciones de los agentes de cara a una coyuntura o acontecimiento que él contribuye a producir (Bourdieu, 1991, p. 178).



Una capacidad infinita de engendrar en total libertad (controlada) productos — pensamientos, percepciones, expresiones, acciones— que tienen siempre como límites las condiciones de su producción, histórica y socialmente situadas, la libertad condicionada y condicional que asegura que está tan alejada de una creación de imprevisible novedad como de una simple reproducción mecánica de los condicionamientos iniciales (Bourdieu, 1991, p. 96).

El habitus nos permite entender por qué las personas que hacen parte de un grupo social comparten representaciones sociales y prácticas, es decir el habitus se constituye en una razón encarnada o una subjetividad compartida. Retomando a Giroux, dicha razón encarnada “se refiere a la interiorización de una serie de competencias y necesidades estructuradas; a un estilo de conocimiento y un modo de relacionarse con el mundo que están arraigados en el cuerpo mismo” (Giroux, 1985, p. 55). Un habitus asociado a un proceso de socialización desde la infancia, dependiente de las relaciones objetivas y generador de prácticas sociales, en un campo específico como el ambiental, contiene como determinante estructural al capital económico, cultural y social, los cuales pueden convertirse en capital simbólico, al ser percibidos a través de las categorías que reconocen su lógica específica.

Desde esta mirada es menester retejer esa red de significados y sentidos sobre los cuales se construye la educación ambiental, con el objeto de crear puentes *sin peajes* entre campos distintos pero complementarios, tales como el ambiental, el científico, el político, el económico, el filosófico y el escolar, entre otros. De esta manera los agentes que hacen parte del campo ambiental (educadores, científicos, políticos, empresarios, economistas, intelectuales, activistas, etc.) lo reconocen como un espacio abierto, con fronteras flexibles y dinámicas, en el cual existen instrumentos de lucha, que pueden promover, a su vez, la exclusión de algunos agentes. En otras palabras, en el campo ambiental existen dominantes y dominados, cambio de jerarquías y reglas, conservadores y revolucionarios, luchas internas por el poder que se traducen en reestructuraciones, las cuales también exhiben reglas que son inconmensurables con otros campos.

En el caso del desarrollo sustentable, una condición indigna y excluyente que demuestra la primacía del capital económico frente a los capitales cultural, social y simbólico, es, sin lugar a duda, la categoría “subdesarrollo”. En ella ortodoxos y



heterodoxos plantean unas reglas de juego, que definen el campo de poder, en el que existen dos posiciones bien establecidas: la primera, con grupos sociales que poseen un gran capital cultural pero poco capital económico; y la segunda, con grupos y agentes que ostentan gran capital económico pero poco capital cultural, estableciendo políticas de exclusión que se ratifican en tratados internacionales. En este sentido, Ángel Maya (2003) afirma:

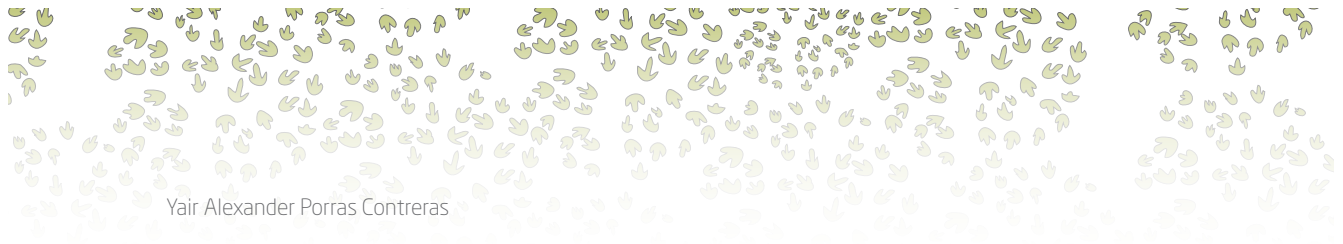
Al ritmo actual de consumo energético o de consumo de metales, es imposible el desarrollo de todos los pueblos. Los países pobres estarían confinados al subdesarrollo. Si todos los pueblos de la tierra llegasen a los elevados niveles de consumo energético o de metales de los países desarrollados, las fuentes de aprovisionamiento actual se evaporarían en unos cuantos años. El actual gasto de energía de materia es posible sólo con base en el mantenimiento de la desigualdad en el desarrollo de los pueblos (p. 147).

De la misma manera, Novo (2011) plantea algunas paradojas de la globalización que nos enseñan un panorama complejo sobre el cual emerge la crisis ambiental, con sus inequidades y desequilibrios, en un campo de poder que viene siendo desacreditado por algunas voces emitidas desde aquellas latitudes que han sido excluidas históricamente:

El Norte rico lleva décadas apropiándose de la riqueza material, la mano de obra barata y los intereses de la deuda del Sur. Eso significa que, en la práctica, el Norte es subsidiado económicamente por el Sur empobrecido, que no pobre, a causa, entre otras cosas, de las políticas de ajuste estructural impuestas por los grandes organismos internacionales (p. 9).

Estos desequilibrios y paradojas que amilanan los esfuerzos por alcanzar las condiciones de bienestar de algunos grupos sociales, motivaron la creación de discursos y movimientos para combatir la crisis ambiental. Compartimos los planteamientos de Arturo Escobar (2005a) cuando señala que no existen soluciones modernas a los problemas modernos de hoy, y que para buscar nuevas respuestas es necesario reconocer la emergencia de los movimientos sociales, consolidados en verdaderas "comunidades inteligentes subalternas":

Situadas en un lado contrapuesto de las zonas limítrofes moderno/coloniales, estas comunidades articulan prácticas de la diferencia social, económica y ecológica



que son útiles para pensar sobre mundos locales y regionales alternativos, e imaginar así el más allá del Tercer Mundo (Escobar, 2005, p. 24).

Sin embargo, muchos grupos sociales sucumben hoy en día ante los procesos de globalización. Los desplazamientos masivos, ya sean pacíficos o forzosos, son el resultado de procesos sociales, culturales y económicos promovidos por las inequidades patrocinadas desde la modernidad capitalista. De acuerdo con la *International Organization for Migration* (IOM, 2009), en el año 2008 más de 20 millones de personas fueron desplazadas por eventos climáticos extremos, frente a 4,6 millones de refugiados internos por causa de los conflictos y la violencia durante el mismo periodo. En Colombia, según el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (Acnur, 2010) existen 3,3 millones de desplazados por la violencia y, según datos del Ministerio del Interior y de Justicia (2011), existen más de tres millones de colombianos afectados por el invierno.

Así, para investigadores como Martin (2009) es fundamental reconocer que muchas de las personas que han sido víctimas de los conflictos internos de un país, son también damnificados por los desastres naturales, lo que los hace vulnerables a un nuevo tipo de desplazamiento. En palabras de Escobar (2005a):

La modernidad capitalista ha generado los desplazamientos masivos y el empobrecimiento de nuestra época y, al mismo tiempo, se ve limitada por ambos fenómenos en la medida en que sus propios instrumentos ya no parecen estar suficientemente a la altura de la tarea que exigen las circunstancias.

El resultado de esto es que *cada vez es mayor la discrepancia entre los factores de desplazamiento característicos de la modernidad y los mecanismos previstos para evitar que se produzcan* (p. 49).

Dada la complejidad de la situación social de los desplazados, la IOM (2007) define a los migrantes ambientales así:

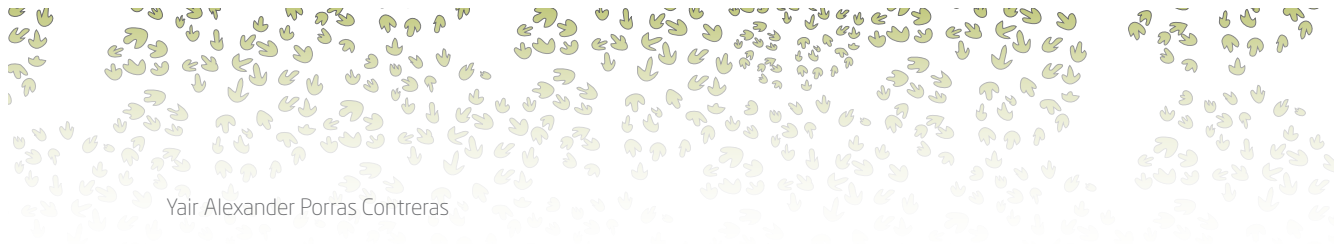
Aquellas personas o grupos de personas que, por razones de peso relacionados con los cambios repentinos o progresivos en el ambiente, que afectan negativamente su vida o las condiciones de vida, están obligados a abandonar sus hogares habituales, o deciden hacerlo, ya sea de manera temporal o permanente, desplazándose bien dentro de su país o en el extranjero (IOM, 2007, p. 2).

Más allá de la ciencia como paradigma de racionalidad institucionalizado

Algunos agentes que mantienen una posición de dominio en el campo ambiental, justifican la hiper-especialización del conocimiento a través de estudios que se realizan desde la perspectiva científico-técnica, promoviendo una forma de emancipación social y regulación que caracterizan los principios de la racionalidad moderna. Un ejemplo de las relaciones de poder que se entretienen en el campo ambiental, que publicitan tensiones y ruidos con un discurso fragmentado, son los informes de las Naciones Unidas (ONU) y el IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). A propósito de la voz de alarma que generan estas organizaciones en torno a las problemáticas sociales, en el informe del IPCC del año 2007 se indica que el promedio de temperatura del planeta ha aumentado en 0,75 °C desde 1850, debido a los acelerados procesos de industrialización iniciados a mediados del siglo XVIII, particularmente con el uso de combustibles fósiles.

Estos datos demuestran la impronta de la racionalidad instrumental, con la cual se evalúan los resultados que arrojan los estudios científicos, desde la perspectiva de la modernidad. Si bien las prácticas industriales han ocasionado una serie de cambios, que, según Alvin Toffler (1981),³ se asocian con la segunda ola de la historia de la humanidad, también existe un movimiento que reclama cambios profundos en la manera de crear lazos entre el conocimiento, la política y la educación. Estas demandas ratifican una crítica al modelo de desarrollo que impera en el mundo y evidencian la instalación de diversas crisis planetarias, entre las que se encuentran el precario acceso de algunos grupos humanos al agua potable, la disminución de las tierras de cultivo, las desigualdades sociales, la inseguridad alimentaria y en salud, la xenofobia, la discriminación de la mujer, el tráfico de personas, el tráfico de drogas ilícitas, la violencia en todas sus formas, la contaminación y el cambio climático, entre otras. Estas evidentes asimetrías culturales, frente al grado de responsabilidad compartida pero que debe ser diferenciada en relación con la crisis ambiental, merecen ser estudiadas en función

3 Recordemos que Toffler describe la historia de la humanidad a partir del estudio de la brecha constituida por la agricultura (primera ola), la era industrial (segunda ola) y la era postindustrial o de la información (tercera ola): Toffler, Alvin, 1981. *La tercera ola*. Ediciones Nacionales, Círculo de Lectores, Edinal, Bogotá (533 pp.).



de los impactos globales que son ocasionados en gran medida por las prácticas insostenibles que se desarrollan en los países industrializados, los cuales se ubican mayoritariamente en el hemisferio norte.



La razón que justificaría la crítica a algunos discursos de sustentabilidad, que por un lado promueven buenas prácticas y por otro alienan y patrocinan la degradación (González-Gaudio, 2008), se relacionan con la desaprobación de aquellas *estrategias light de emancipación*, las cuales se enmascaran de manera peligrosa en iniciativas que suscitan la modificación de los hábitos de consumo, pero defienden un modelo de desarrollo capitalista, el cual propugna un estilo de vida insostenible. A propósito, el informe anual del *Worldwatch Institute*, "La situación del mundo 2010", demuestra datos alarmantes frente a la cultura del hiperconsumo, relacionados con la globalización como radicalización de la modernidad. En este se estableció que los 500 millones de personas más ricas del mundo (aproximadamente el 7 % de la población) son responsables del 50 % de las emisiones de dióxido de carbono, mientras que los 3 000 millones más pobres solo emiten un 6 % del total (Worldwatch Institute, 2010, p. 39).



Dada la complejidad de la problemática ambiental, los medios de comunicación juegan un papel importante en la construcción de las representaciones sociales. Así, los juicios de expertos, los estudios longitudinales de contaminación, las investigaciones sobre impacto ambiental y los informes internacionales, llegan a las personas como legitimación del saber científico, articulando a esta visión, el potencial de alarma que puedan generar. Sin embargo, se ha demostrado en diferentes estudios que los ciudadanos, lejos de utilizar los conocimientos científicos en el estudio de cuestiones sociocientíficas, basan sus argumentos en juicios de valor (Grace y Ratcliffe, 2002; Albe, 2008; Barrue & Albe 2013), por lo que la toma de decisiones es un aspecto pendiente en la formación de ciudadanos ambientalmente responsables. En este sentido, compartimos los planteamientos de González-Gaudiano y Meira (2009) cuando cuestionan el tratamiento cientificista de las problemáticas ambientales en la escuela. Para los autores, el hecho de atiborrar los programas educativos con temáticas fisicoquímicas y ecológicas, de las cuales existe una gran cantidad de información, promueve el distanciamiento de las personas de la realidad ambiental, considerándose tan compleja que solo los científicos pueden tener la experticia suficiente para entenderla.

De acuerdo con estos planteamientos, es necesario el tratamiento didáctico de los problemas ambientales, partiendo de la interacción entre los diversos campos que configuran las prácticas sociales. Además, de la misma manera en que deben considerarse los aportes de la educación científica y tecnológica en la comprensión de dichos problemas, resulta imprescindible considerar la dimensión social y política de aquellas situaciones ambientales insostenibles:

Se requiere una estrategia pedagógica apoyada, entre otras cosas, en ese preciado conocimiento científico, pero también en la experiencia social; una estrategia capaz de desafiar los valores normativos que organizan la vida en sociedad, que se oriente a debilitar las resistencias y barreras cognitivas, psicosociales y culturales que impiden el cambio, promoviendo una acción colectiva organizada y con finalidades explícitas. De ese modo, la acción individual cobraría otro sentido y podría contribuir mejor a superar el actual estado de cosas (González-Gaudiano y Meira, 2009, p. 12).

El entendimiento de los riesgos, la vulnerabilidad, y las oportunidades de actuación para enfrentar las problemáticas ambientales, desde una perspectiva

Yair Alexander Porras Contreras

sistémica, son quizás los retos más importantes de los acuerdos internacionales para enfrentar las problemáticas ambientales en el siglo XXI. De hecho, una crítica a la perspectiva unidireccional en torno al papel de los países en vías de desarrollo frente a la mitigación de dicha crisis, supone trascender la visión mercantilista con la cual se califican los bosques tropicales como un reservorio de carbono, para discutir su importancia en el mejoramiento de la capacidad de adaptación de los ecosistemas, el reconocimiento del territorio como el lugar donde emerge la interacción social, el aporte de diversas culturas en la solución de problemáticas ambientales y el papel de la educación en la transformación de la sociedad.



Fotografía 3. Reconocimiento del territorio ambiental en el ecosistema La Regadera (Usme).

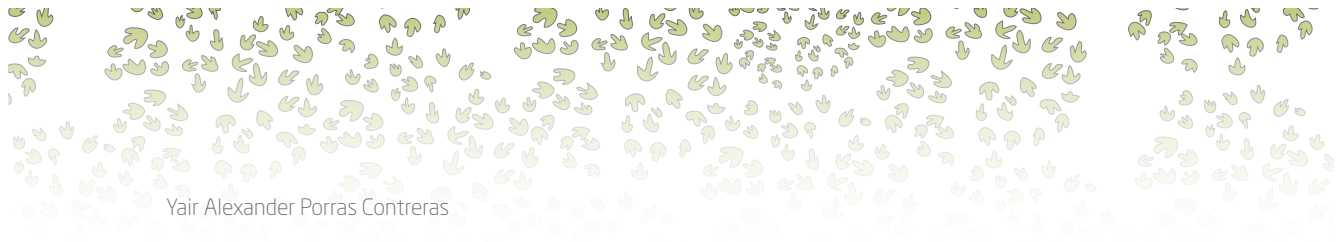
La creciente atención a los contenidos en ciencia y tecnología en los procesos formativos, su posible impacto en los aspectos socio-ambientales y la importancia que se le brinda a los movimientos de alfabetización ambiental, alfabetización científica y tecnológica y ciencia para todos, merecen ser estudiados con detenimiento, especialmente como derroteros por los cuales muchos agentes del campo ambiental, construyen un ideario de ciudadanía. Estos escenarios colocan nuevos retos a la educación general y un desafío superior a la educación ambiental, al convertirse en una dimensión de la educación integral y global de las



personas y colectividades sociales, que en sus diversas manifestaciones y prácticas, promueve el conocimiento, interpretación y concienciación respecto de las diferentes problemáticas ambientales, de su impacto local y planetario, activando competencias y valores de los que se deriven actitudes y comportamientos congruentes con la ética ecológica que se precisa para participar en la construcción de un desarrollo humano sostenible (Caride, 2001, p. 16).

La importancia de asumir la sustentabilidad como parte del discurso ambiental, además de combatir visiones desarrollistas que propugnan la globalización económica con un modelo de desarrollo imperante, permite retomar los valores de equidad en el tiempo y justicia social como una alternativa con la cual se traza un límite a cualquier iniciativa que pretende relacionar la educación y el ambiente (Meira, 2009). En concordancia con estas ideas, la Educación Ambiental retoma una diversidad de discursos que convergen en la crisis ambiental, la cual se traduce en la escuela con las denominadas problemáticas ambientales (Lezama, 2004), las situaciones sociocientíficas (Pedretti y Nazir, 2011; Albe, 2008; Sadler 2004, 2009; Kolstø 2000), las controversias sociocientíficas (Díaz y Jiménez-Liso, 2012), las cuestiones socioecológicas relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad (Yager, 1996), la ecojusticia (Tippins et al., 2010) y los casos sociales (Leff, 2011). Habría que retomar algunos principios epistemológicos de la llamada sociología ambiental, para reconocer la razón por la cual se perpetúan los problemas ambientales en las instituciones educativas, a través del imaginario de quienes ostentan el poder de decisión. Esto explicaría la génesis de las representaciones de ambiente y de educación ambiental que circulan en la escuela, las cuales obedecen a una política de construcción del conocimiento (Pérez, Porras y González, 2007b).

Desde esta perspectiva deberíamos, como educadores ambientales, reconocer la manera en que se elabora socialmente el conocimiento ambiental, es decir, qué representaciones sociales, saberes, normas, comprensiones, planteamientos, discursos se anidan en los grupos sociales, con el objeto de entender la manera en que se viven, perciben, plantean y solucionan los problemas ambientales. Además de contextualizar los problemas, es necesario examinar el por qué han suscitado la atención pública. De hecho, el tipo de situación ambiental, su envergadura, las repercusiones que ocasiona y la capacidad de respuesta de los grupos sociales,



son todas ellas procesos culturales de construcción de un interés, en este caso el interés por las causas ambientales.

Es el mundo de las significaciones y del sentido el que constituye la cultura, de ahí la importancia de reconocer las representaciones sociales de la crisis ambiental. De acuerdo con García Canclini (2008), una definición operativa de la cultura, compartida por varias disciplinas, establece que esta "abarca el conjunto de procesos sociales de significación, o, de un modo complejo, la cultura abarca *el conjunto de procesos sociales de producción, circulación y consumo de la significación en la vida social*" (García-Canclini, 2008 p. 34). Reconocer la multiplicidad de discursos que circulan en nuestra sociedad sobre lo ambiental, requiere adelantar una crítica a la ciencia eurocéntrica (Aikenhead y Ogawa, 2006; Mojica, Molina y Martínez, 2009), desde la cual se ha propugnado también un tipo de tratamiento de las problemáticas ambientales que desconoce otras formas de explicar y razonar, por ello se propone adoptar una perspectiva pluralista que reconozca otros saberes.

Como se puede apreciar, la visión de ciencia desde esta perspectiva trasciende aquella representación universalista del conocimiento, asociada con un paradigma de racionalidad institucionalizado, el cual le asigna un supuesto "poder epistémico superior" (Mojica et al., 2009) a la ciencia moderna occidental, frente a otras formas de conocimiento. Así, para promover la relación entre el conocimiento científico y el conocimiento tradicional, específicamente en la validación de su carácter explicativo y predictivo, algunos académicos proponen la inclusión de aspectos socio-culturales en la educación científica y tecnológica, como respuesta a una imagen de ciencia doctrinaria, lo que haría posible propugnar la coexistencia de diversos dominios explicativos en la comprensión de la realidad (Pérez y Porras, 2005), proclamar el respeto por la diversidad cultural (Molina, 2007), reconocer el surgimiento de culturas híbridas (García Canclini, 1989), alimentar el debate en torno al desarrollo sustentable (Novo, 2009) y promover la necesidad de educar sobre el consumo y el cambio en el estilo de vida (Bonil, 2008).

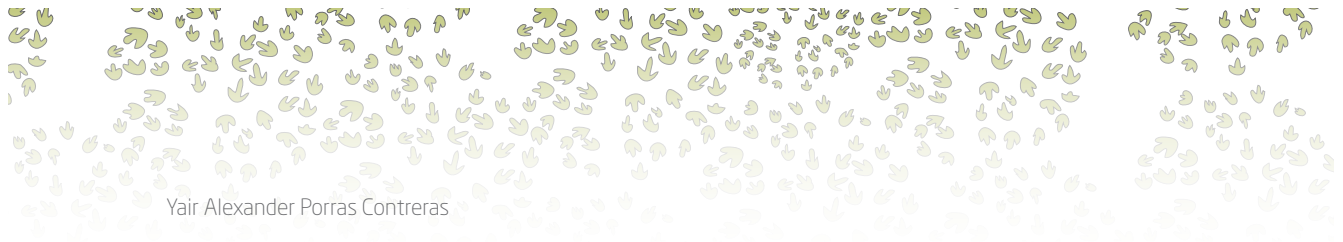


Fotografía 4. Conciliar los diferentes saberes que circulan en la sociedad, se constituye en un reto de la educación ambiental crítica.

Los esfuerzos por cumplir estos derroteros, han promovido la emergencia de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), en la última parte del siglo xx, y su consolidación en la proclamación del *Decenio de la educación para el desarrollo sostenible*, de Johannesburgo (2002), constituyendo una respuesta a aquella representación caótica de la realidad ambiental, anclada en una ideología apocalíptica, y a la reivindicación de las demandas ambientales, a su capacidad propagandística en los *mass media* y al establecimiento de un orden jerárquico de necesidades.

En contraposición a planteamientos neocolonialistas promovidos en cumbres internacionales sobre el cambio climático (Copenhague, 2009; Cancún, 2010; Durban, 2011; Doha, 2012), en las cuales se estableció, de manera arbitraria, como techo del calentamiento global la alarmante cifra de 2 °C y una concentración de CO₂ de 500 ppm (partes por millón en volumen),⁴ la cual ocasionaría para el año 2050 la extinción de un millón de especies (Thomas et al., 2004), se celebran cum-

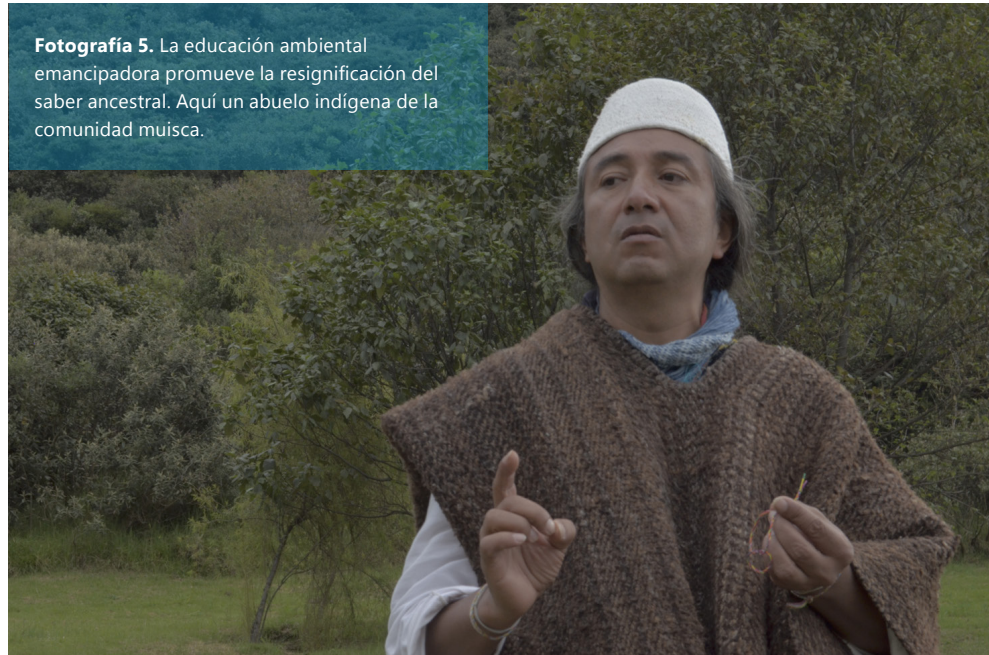
4 En la actualidad la concentración de CO₂ presente en la atmósfera asciende a 399 ppm, la cual está directamente relacionada con la actividad humana y el consecuente aumento de la temperatura media de la tierra, en comparación con un valor de CO₂ de 280 ppm, en el periodo anterior a la revolución industrial (Houghton, 1997).



bres alternativas como la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra (2010)⁵, cuyos puntos más relevantes han servido de base para la discusión y negociación en diferentes reuniones internacionales. Entre estas peticiones y exigencias se destacan:

- ... La reducción en un 50 % de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los países desarrollados para el segundo periodo de compromisos del Protocolo de Kioto del año 2013 al 2017.
- ... Pleno respeto a los derechos humanos y a los derechos inherentes de los pueblos indígenas, las mujeres, los niños y los migrantes.
- ... Pleno reconocimiento a la Declaración de las Naciones Unidas de los Derechos de los Pueblos Indígenas.
- ... Reconocimiento y defensa de los derechos de la Madre Tierra para alcanzar la armonía con la naturaleza.
- ... Rechazo a los nuevos mecanismos de mercado de carbono, que traspasan la responsabilidad de la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero de los países desarrollados a los países en desarrollo.
- ... Promoción de medidas que cambien los patrones de consumo de los países desarrollados.
- ... Adopción de las medidas necesarias en todos los foros pertinentes para que se excluya de la protección de los derechos de propiedad intelectual a las tecnologías útiles y ecológicamente sostenibles para mitigar el cambio climático.
- ... Manejo integral del bosque, para mitigación y adaptación, sin mecanismos de mercado y garantizando la plena participación de los pueblos indígenas y comunidades locales.
- ... Prohibición de la conversión de los bosques naturales en plantaciones, puesto que las plantaciones de monocultivos no son bosques. Se debe incentivar la protección y conservación de los bosques naturales.

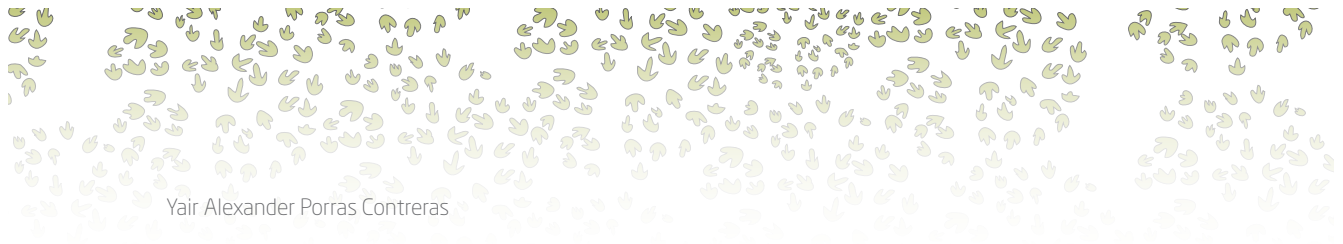
5 Disponible en <http://www.cumbrescambioclimatico.org/>



Fotografía 5. La educación ambiental emancipadora promueve la resignificación del saber ancestral. Aquí un abuelo indígena de la comunidad muisca.

Siguiendo estas ideas, numerosos educadores ambientales en todo el mundo (Caride y Meira, 2001; Novo, 2009, Mackeown y Hopkins, 2010; Pérez et al., 2007; Pérez y Porras, 2008) proponen diversas estrategias para enfrentar el cambio climático desde la organización comunitaria, las cuales tienen como denominador común, los siguientes aspectos:

- ... Incrementar la participación de las comunidades en la tarea de reconstruir un ambiente sano y de conseguir una mejor calidad de vida.
- ... Promover la constitución de grupos comunitarios en los ámbitos del poder local, para la defensa y conservación del ambiente, al tiempo que para abordar transversalmente otras finalidades sociales: la generación de empleo, la promoción de la salud pública, la auto-organización de la comunidad, la democratización en la toma de decisiones, etc.
- ... Incentivar el conocimiento y la investigación de las comunidades acerca de su propia problemática ambiental, orientada hacia la toma de conciencia y la autogestión.



Yair Alexander Porras Contreras

- ... Reforzar el compromiso público y el sentido de la responsabilidad personal y colectiva en la toma de decisiones y en la aceptación de las consecuencias de todo tipo de medidas que generen impacto ambiental.
- ... Fortalecer la identidad de los grupos humanos que se ven involucrados en procesos migratorios, fundamentalmente en los que derivan del éxodo del campo a las ciudades o del sur al norte socioeconómico, o cuya realidad se ve alterada por impactos externos que cuestionan o transforman significativamente su existencia.
- ... Generar una mayor solidaridad y cooperación entre las comunidades y los colectivos sociales que comparten un mismo territorio, incentivando su participación en la elaboración y gestión de proyectos de desarrollo local.

La formación ambiental en las instituciones educativas⁶

Lejos de asociar los procesos de formación en educación ambiental con visiones estereotipadas que propugnan activismos carentes de significación, surgen propuestas para contribuir a la formación ciudadana, a través de una educación emancipadora, con lo que se propone la educación ambiental como “una vía de replanteamiento de nuestras relaciones con la biosfera, a la vez que un instrumento de transformación social y empoderamiento de los más débiles, todo ello con la meta final de conseguir sociedades más armónicas y equitativas” (Novo, 2009, p. 198).

La cuestión central de la reflexión gira en torno al verdadero alcance de procesos tan complejos como la emancipación y la formación de una ciudadanía ambientalmente responsable. Desde esta perspectiva habría que pensarse sobre la oportunidad que nos brinda este periodo de la historia para reivindicar el papel de los docentes como dinamizadores de la cultura. De hecho, en un contexto tan convulsionado y complejo como el colombiano, los educadores adelantan proyectos en espacios que no valoran sus esfuerzos, por lo que aquellas iniciativas, desde la

6 Las reflexiones generadas en este apartado, hacen parte de los resultados del proyecto de investigación DBI 006-06: “Propuesta didáctica en educación ambiental desde una perspectiva interdisciplinaria para incorporar la dimensión ambiental en la escuela”, patrocinado por el Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica (CIUP) de la UPN.



más sencilla hasta la más compleja, que involucran su disposición permanente y el compromiso de todos los miembros de la comunidad educativa, se convierten en tareas titánicas, ya que en ocasiones las instituciones educativas y los agentes que construyen el discurso ambiental subvaloran los proyectos ambientales escolares; es así que tales proyectos "por su marginalidad, temas y problemáticas de gran complejidad y riqueza que ameritarían una movilización de todos los saberes y voluntades, terminan minimizados y reducidos al activismo" (Miñana, 2002, p. 190).

Esta situación se ratifica en investigaciones distritales como el "Estudio para la identificación de tendencias en educación ambiental en instituciones educativas del distrito capital" de la UPN (2008), investigación que señala los desarrollos y dificultades en la construcción de la dimensión ambiental en la escuela, resaltando la tendencia generalizada de algunos docentes a trabajar problemas del contexto relacionados con la disminución de la contaminación por residuos sólidos y el manejo de las zonas verdes, así como la conformación de grupos ecológicos que apoyan dichas experiencias.

Aunque existen algunos progresos en esta materia, las dificultades que limitan la construcción del sentido de un trabajo ambiental se traducen en la poca flexibilidad de la organización institucional, la desarticulación de la educación ambiental con el currículo, la descontextualización de los problemas ambientales, la falta de sistematización de las experiencias, el incipiente desarrollo de propuestas interdisciplinarias en educación ambiental, la necesidad de una mayor formación docente relacionada con la investigación y la escasa participación de profesores que pertenezcan a áreas diferentes a las ciencias naturales. Estas problemáticas dificultan la construcción de nuevos conocimientos y constituyen un obstáculo a la hora de viabilizar los proyectos ambientales.

Un común denominador a la hora de analizar la estructura de los proyectos ambientales supone fomentar la toma de conciencia de los problemas que obstaculizan el bienestar individual y colectivo, lo que puede promover la investigación escolar en relación a sus causas y a las vías para resolverlos, partiendo de una definición colectiva de las estrategias a seguir. En este sentido, Escobar (2005a) resalta el carácter local de los problemas ambientales y la importancia del empoderamiento de los grupos sociales para crear un presente y un futuro digno:

Yair Alexander Porras Contreras

En muchos casos es necesario meditar sobre los medios alternativos que se pueden hallar para tratar esos problemas, reforzando la capacidad de las poblaciones para resistir *in situ* a los traumatismos de la modernidad —desde la pobreza hasta la guerra— con apoyo en las luchas que adelantan para defender sus localidades y culturas, y lograr así autonomía en el plano territorial y cultural (Escobar, 2005, p. 49).

De igual manera, algunas iniciativas de formación ambiental promueven el desarrollo de *proyectos de investigación y diversas estrategias* educativas, las cuales permiten, a su vez, implementar diferentes propuestas didácticas, que admiten la construcción del tema ambiental en diferentes espacios académicos. Estas razones justifican la necesidad de incluir en el currículo puntos de encuentro donde se contemplen tanto la investigación como la discusión pedagógica y didáctica, haciendo énfasis en aspectos conceptuales y metodológicos, que denoten diversas maneras de sentir, pensar y actuar, frente a los problemas ambientales.



Fotografía 6. El estudio del territorio promueve el acercamiento a la realidad ambiental. Estudiantes, profesores y abuelos muisca en el Parque ecológico Cantarrana (Usme).

Tales espacios incluyen la posibilidad de desarrollar procesos de investigación con todos los miembros de la comunidad educativa, a partir del trabajo sobre problemas abiertos y complejos que se relacionen con los intereses y preocupaciones de estudiantes y maestros (García, 2007). Estos problemas reflejan las diversas



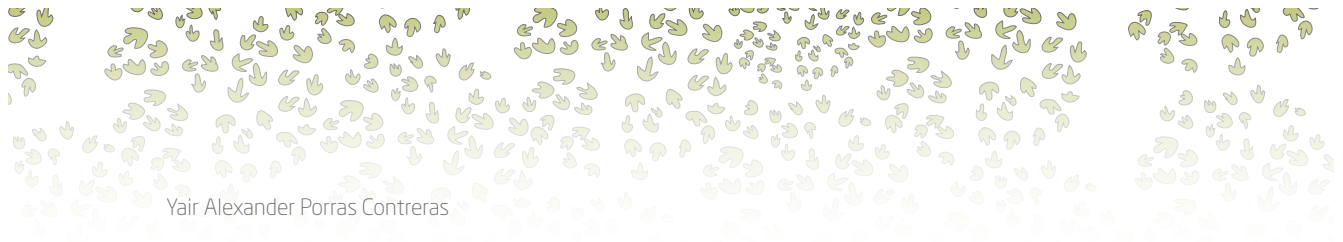
formas de conocimiento que se construyen al interior de la institución educativa (conocimiento escolar, conocimiento cotidiano, conocimiento científico, etc.) los cuales pueden ser integrados con la comprensión de la realidad y la adopción de determinados valores, actitudes y prácticas articuladas con el pensamiento ambiental. Esta tarea exige que tanto maestros como directivas de las instituciones educativas se comprometan en la consolidación de espacios transversales, donde los estudiantes encuentren una oportunidad de sobresalir, aprender y reflexionar sobre las relaciones entre los humanos, y entre estos y el medio, en aras de un cambio social.

Esta situación exige ante todo una visión compleja en la manera de entender y actuar en el mundo, un pensamiento ambiental desde lo cognitivo y lo valorativo ya que, como dice García (2002), esta visión integradora de la educación ambiental propicia la transición desde una concepción simple del mundo a una concepción compleja, en la cual se revalida el desarrollo de una actitud crítica ante los desequilibrios ecológicos y socioculturales. Dicho proceso amerita un trabajo mancomunado centrado en la cooperación institucional, donde la comunidad estudiantil y administrativa se vincule en el desarrollo de procesos investigativos que tengan en cuenta las esferas socioeconómica, política y cultural mediante acciones que procuren su participación en el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo sustentable.

La educación ambiental como construcción colectiva.

El proyecto político-pedagógico en la formación de una ciudadanía ambiental

Considerando que el contexto escolar y las diferentes problemáticas que se derivan de las interacciones entre los sujetos y su entorno constituyen la base sobre la que se formulan preguntas, resulta significativo desarrollar un ejercicio crítico de reflexión, en el que los docentes elaboren interrogantes desde su dominio explicativo, teniendo como requisito fomentar el diálogo de saberes, el respeto por la diversidad de ideas y la inclusión. Así, se pretende revalidar un principio rector de la formación humana, el cual establece que el conocimiento no se encuentra fuera del sujeto, ni del grupo social, ni es un reflejo que se hace del mundo que se propone como exterior, sino que emerge y se construye en el interior de los co-



lectivos, dando sentido a esa realidad a partir de la construcción de imaginarios, representaciones o modelos propios.

En este devenir investigativo se promueve la necesidad del debate al interior de la comunidad educativa, centrado en los referentes teóricos y los marcos explicativos que dan cuenta de lo que se concibe como trabajo interdisciplinar, desde la perspectiva de una educación ambiental que asuma el ambiente como un sistema complejo. El pensamiento crítico, la toma de decisiones y la construcción de tejido social, constituyen los referentes metodológicos para el encuentro, a partir de la legitimación de espacios de discusión, los cuales impulsan el diálogo de saberes y el reconocimiento de los avances y dificultades que surgen al adoptar una nueva visión de los acontecimientos y un trabajo interdisciplinar, bajo un enfoque ambiental. De ahí la necesidad de interactuar con los miembros de la comunidad educativa sobre sus intereses, la organización de la escuela y la orientación misma del Proyecto Educativo Institucional (PEI), derrotero que posibilita la comprensión de la estructura y dinámica de la escuela (Pérez, Porras y González, 2008).

Para adelantar esta tarea, resulta necesario precisar los referentes teóricos, conceptuales y metodológicos que viabilizan la adopción de determinadas rutas de navegación, para así abrir la posibilidad de transitar hacia un trabajo interdisciplinar con el cual se pueda iniciar una crítica depurada a la enseñanza tradicional y conservadora. Dicha crítica a construir deberá dar cuenta de la importancia sobredimensionada a la organización del tiempo en horarios y franjas, distribuyendo el trabajo por áreas especializadas que fragmentan el saber y mutilan la diversidad. Por estas razones se hace necesario iniciar el proceso de investigación con el reconocimiento de las formas en que opera la escuela, las maneras como funciona y el tipo de modelos que perpetúa, con el fin de elaborar propuestas compartidas, que concilien las realidades de la escuela y permitan avanzar hacia los objetivos propuestos.

El contar con las visiones de los docentes sobre su quehacer, junto con el examen de las formas como se han establecido ciertos niveles de integración, tanto de las acciones como de las actitudes ambientales, refleja las coherencias y articulaciones de los proyectos institucionales. Estos elementos, discutidos al interior de los comités ambientales de los colegios y universidades, requieren la socialización y la retroalimentación con toda la comunidad educativa, lo cual permitirá configu-



rar las categorías de análisis que promuevan el avance hacia la estructuración de una propuesta didáctica que parta de los intereses y esfuerzos del grupo social.

Algunas estrategias para promover la integración y el trabajo interdisciplinar recalcan la importancia de incentivar la relación entre la educación científica, la educación ciudadana y la educación ambiental (Sauvé, 2010), reconociendo la necesidad de involucrar la dimensión política en la formación ciudadana:

Es entonces importante promover una cultura científica en el seno de la población que permita participar en la gobernanza ambiental, por ejemplo participando en audiencias públicas o en comisiones de encuesta, o más simplemente, trabajar eficaz y rigurosamente dentro de los comités de ciudadanos. Hay que reconocer, en efecto, que, lo quiera o no lo quiera, la ciencia se encuentra en medio de las relaciones de poder que deciden sobre los códigos que determinan las relaciones entre sociedad y medio ambiente. La estrecha asociación entre ciencia y poder hace más necesario aún el desarrollo de una cultura científica y tecnológica en los ciudadanos (Sauvé, 2010, p. 11).

Pero para avanzar en esta perspectiva, superando una serie de activismos carentes de sentido y significado en relación con los conocimientos que circulan en las instituciones educativas, los medios de comunicación y en el imaginario colectivo, es necesario reconocer que existen dos modelos sobre los cuales se perfilan las iniciativas, valores, actitudes y decisiones que pretenden combatir o mitigar la crisis ambiental global (Agoglia, 2010). El primero de ellos pretende ofrecer una serie de soluciones a los problemas ambientales, sin que existan cambios estructurales en los sistemas de mercado, desestimando de esta manera, tanto los procesos sociales que generan la crisis como los fundamentos teóricos que propugnan prácticas insostenibles. Desde esta postura se concede una importancia injustificada a la solución de la crisis ambiental desde el punto de vista técnico-instrumental, concediendo al ciudadano una máxima responsabilidad para combatir dicha crisis. El segundo modelo, propuesto desde la perspectiva crítica, convoca el surgimiento de modelos de desarrollo alternativo como respuestas al estudio superficial de la realidad ambiental. Desde esta posición se promueve enriquecer el estudio de las problemáticas ambientales, a partir de la incorporación de aspectos ideológicos, políticos, morales y éticos, sin desconocer la necesidad de crear espacios para la participación ciudadana dentro de la trama ambiental.

Yair Alexander Porras Contreras

Para asumir el compromiso de transformar la realidad ambiental, tal como nos lo presenta el segundo modelo, es importante reconocer el papel del docente en la construcción de un proyecto político y pedagógico de formación, que permita intervenir y actuar estratégicamente para cambiar los contextos de los cuales hacen parte las comunidades educativas, consolidando el papel de la pedagogía como un saber reconstructivo, que promueva la ciudadanía crítica y la justicia social. Al respecto Giroux aclara:

La pedagogía llega a ser una forma de práctica social que surge de ciertas condiciones históricas, contextos sociales y relaciones culturales. Arraigada a una visión ética y política que procura llevar a los estudiantes más allá del mundo que ya conocen, la pedagogía crítica se preocupa de la producción de conocimientos, valores y relaciones sociales que les ayuden a adoptar las tareas necesarias para conseguir una ciudadanía crítica y ser capaces de negociar y participar en las estructuras más amplias de poder que conforman la vida pública (Giroux, 1999, p. 57).



Fotografía 7. Los docentes se constituyen en verdaderos dinamizadores de la cultura ambiental.

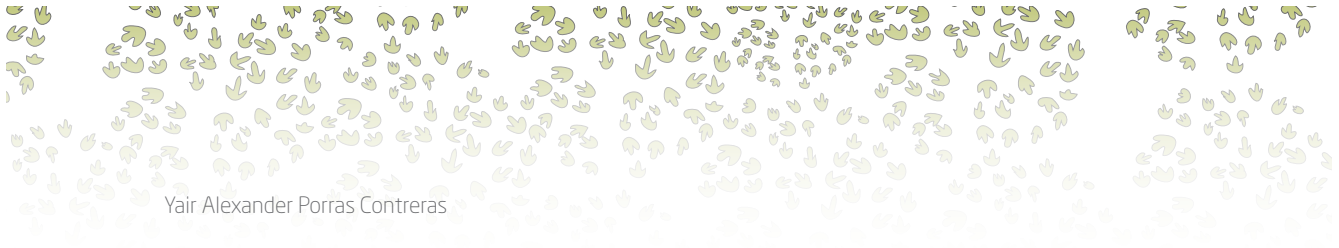
Resulta conveniente explicar que la pedagogía crítica, más allá de denunciar el modelo insostenible que enmascara las inequidades y las injusticias bajo el manto de la imposición y el autoritarismo en las relaciones de poder, pretende crear



puentes entre el aprendizaje y el cambio social, contribuyendo a asumir riesgos en el uso de la creatividad y la toma informada de decisiones, a partir de la construcción de modelos alternativos para afrontar las diversas crisis que hoy en día azotan a la humanidad. En este punto es conveniente entender el sentido de la ciudadanía y particularmente el discurso que circula sobre la ciudadanía ambiental. Al respecto, el profesor Eduardo Gudynas, en un esclarecedor artículo, advierte sobre la importancia de reconocer las tendencias que en relación con la ciudadanía se han construido en el campo ambiental (Tabla 1).

Derechos y ciudadanía ambiental	<p>El ciudadano ambiental, considerado como un sujeto de derecho, debe exigir y hacer valer el derecho humano al ambiente —que engloba los otros derechos— y que es un derecho inseparable de sus valores fundamentales: la paz, la igualdad, la solidaridad, que hoy en día deben entenderse a escala planetaria si es que pensamos realmente que tenemos que salvar a nuestro planeta Tierra.</p> <p>Argentina (Alvino et al., 2007, p. 155).</p>
Parlatino: declaración de Montevideo sobre ciudadanía ambiental	<p>Promover el ejercicio de una ciudadanía ambiental latinoamericana y caribeña, procurando a sus ciudadanos los instrumentos esenciales para participar en la toma de decisiones políticas relacionadas con el medio ambiente, para acceder libre y oportunamente a la información de interés para el medio ambiente y la salud, y someter a las instancias administrativas, judiciales y de resolución de y de resolución de conflictos, sus posiciones y sus necesidades de justicia, con el objeto de consolidar el desarrollo sostenible.</p> <p>Parlamento Latinoamericano. Aprobado el 31 de octubre de 2007, Montevideo (Uruguay).</p>

Continúa →



<p>Ciudadanía ambiental en Perú</p>	<p>Ciudadanía ambiental: es una dimensión de “la ciudadanía”, que enfatiza los derechos y responsabilidades con el ambiente, y que ve en el ciudadano y la ciudadana a los actores centrales de un cambio hacia la sostenibilidad y la equidad. Su desarrollo implica la reforma de las instituciones sociales, económicas y políticas que enmarcan los procesos de toma de decisiones con contenido ambiental en nuestra sociedad. Sus componentes son: derecho de acceso a la información; derecho a la participación en la gestión ambiental; derecho de acceso a la justicia ambiental.</p> <p>Aportes para la Estrategia Nacional de Promoción de la Ciudadanía Ambiental, CONAM (Perú) 2005.</p>
<p>Ciudadanía ambiental en Brasil</p>	<p>A promoção do equilíbrio ambiental no planeta depende da possibilidade de cada cidadão, em qualquer país, exercer direitos e deveres correspondentes a tal objetivo. Para tanto, é necessário também a promoção da democracia, da justiça, da educação e do acesso aos meios para uma vida digna, incluindo acesso a informação. Cidadania Ambiental ou Cidadania Planetária refere-se, portanto, ao conjunto de condições que permitem cada ser humano atuar efetivamente na defesa da Vida nesse planeta.</p> <p>Definición de <i>Vitae Civilis</i>. ONG ambientalista de Brasil. Tomado de:</p> <p>http://www.vitaecivilis.org.br/default.asp?site_Acao=MostraPagina&paginaId=1474</p>

Continúa →

Educación para la ciudadanía ambiental

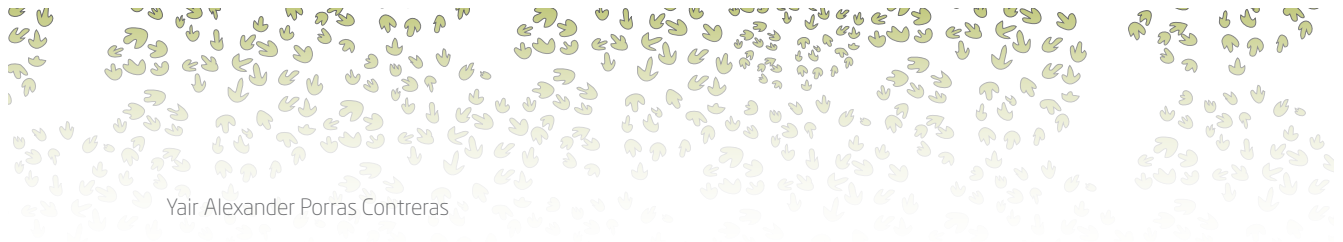
La educación para la ciudadanía ambiental implica una pedagogía social, que se propone desarrollar competencias para vivir de un modo que implica la capacidad deliberada de saber elegir entre varias opciones, a partir de consideraciones éticas e intereses comunitarios, esto es, políticos. Ello sienta las bases para la construcción de una vida pública con base en formas sociales sustentadas en un ejercicio crítico de la ciudadanía, dentro del marco de una política ambiental y cultural, sobre todo ante los retos frente al consumismo e individualismo que preconiza el estilo de desarrollo neoliberal globalizante en que nos encontramos inmersos.

México, Edgar González-Gaudiano (2003).

Tabla 1. Ejemplos de ideas y definiciones sobre ciudadanía ambiental en América Latina
Fuente: Tomado de Gudynas (2009).

Como vemos, el autor resalta cinco definiciones de ciudadanía ambiental, desde la perspectiva latinoamericana, señalando la importancia de retomar, junto con los abordajes clásicos sobre derechos ambientales, las transiciones hacia modelos emergentes “postdesarrollistas” (Escobar, 2005b). Este posicionamiento político-pedagógico requiere el estudio de las relaciones sociales que se tejen al interior de los colectivos, con el propósito de reconocer la diversidad de prácticas, las alternativas de desarrollo y los discursos que configuran el surgimiento de “meta-ciudadanías ecológicas”:

Se han desarrollado un conjunto de propuestas que intentan superar las limitaciones de la idea clásica de ciudadanía para incorporar de una manera más profunda los aspectos ambientales. En esta revisión se agrupan esas propuestas bajo el concepto genérico de “meta-ciudadanías ecológicas”. Con dicho término se desea subrayar que esas propuestas están más allá de las posturas convencionales de ciudadanía clásica, pero que además incluyen un abordaje alternativo de aspectos ambientales (Gudynas, 2009, p. 62).



Tomando como referentes estas ideas, Gudynas (2011) entiende el fortalecimiento de la ciudadanía a partir de la participación en el debate público, haciendo hincapié en la satisfacción de los derechos, su papel activo en los procesos de toma de decisiones y la necesidad de construir meta-ciudadanías ecológicas, abiertas a otra sensibilidad ambiental y otras valoraciones del entorno, las cuales convocan el diálogo de saberes desde la perspectiva multicultural. Esto se ejemplifica con las decisiones de algunos grupos sociales de contemplar otras alternativas de desarrollo frente a las prácticas extractivistas que han socavado los recursos y amenazan la diversidad biológica y cultural. En Colombia, particularmente en las zonas de reserva natural, existe una tensión creciente frente a las presiones de algunas multinacionales para adelantar proyectos de explotación minera. Estas zonas, que en su mayoría son territorios indígenas, se han convertido en bastiones sobre los cuales se construye la idea de posdesarrollo, que en palabras de Escobar (2005b, p. 19) se refiere a:

- a. la posibilidad de crear diferentes discursos y representaciones que no se encuentren tan mediados por la construcción del desarrollo (ideologías, metáforas, lenguaje, premisas, etc.);
- b. por lo tanto, la necesidad de cambiar las prácticas de saber y hacer y la “economía política de la verdad” que define al régimen del desarrollo;
- c. por consiguiente, la necesidad de multiplicar centros y agentes de producción de conocimientos —particularmente, hacer visibles las formas de conocimiento producidas por aquéllos quienes supuestamente son los “objetos” del desarrollo para que puedan transformarse en sujetos y agentes;
- d. dos maneras especialmente útiles de lograrlo son: primero, enfocarse en las adaptaciones, subversiones y resistencias que localmente la gente efectúa en relación con las intervenciones del desarrollo (como con la noción de “contra-labor” que se explica más abajo); y, segundo, destacar las estrategias alternas producidas por movimientos sociales al encontrarse con proyectos de desarrollo.

Para el caso particular del cambio climático, Astrid Ulloa (2011) señala la importancia de visibilizar otras formas de conocimiento y profundizar en tres ejes de estudio, derivados de la antropología del clima, los cuales reflejan una posición

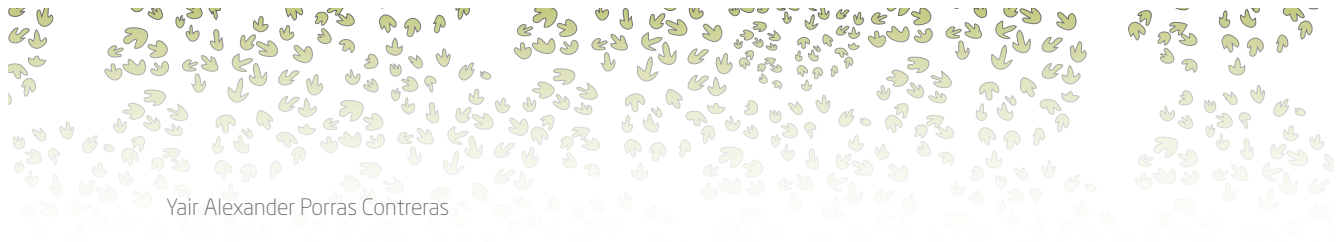


crítica frente a las actuaciones y políticas locales que asumen los colectivos en relación con las imposiciones globales. El primero de estos ejes alude al reconocimiento de las construcciones culturales del clima y el tiempo atmosférico; el segundo propugna la articulación entre el género y el clima; el tercero pone en evidencia las nociones, representaciones y prácticas hegemónicas sobre el clima, las cuales denotan a su vez determinadas relaciones de poder que imperan en los grupos sociales. Parte de las investigaciones adelantadas en torno a estos procesos se refieren a rituales y simbolismos asociados con fenómenos meteorológicos en las comunidades indígenas y campesinas, las predicciones y calendarios locales, la relación entre clima y fenómenos astronómicos, la distribución espacial de ciertos fenómenos atmosféricos (zonas rurales, urbanas, desiertos, etc.) y el conocimiento ancestral sobre bioindicadores, entre otros.

A manera de conclusión

El gran desafío que incluye soñar con una vida digna para todas las personas que conforman un grupo social consiste en garantizar que el bienestar, la participación, la investigación, la auto-organización, la toma de decisiones, la toma de conciencia y la solidaridad, sean substanciales en el engranaje de proyectos de desarrollo local, dinamizados desde la educación ambiental, concebida como un proyecto político y pedagógico. Estos procesos de formación apuntan a una educación emancipadora, en la que confluyen diferentes saberes que, contruidos desde diferentes horizontes de sentido, enriquecen una mirada plural de la realidad.

En este sentido, la ciencia, la filosofía, el saber tradicional y las prácticas discursivas deben ser legitimadas desde el diálogo de saberes, conviviendo en un mismo crisol y adoptando la complejidad como una oportunidad para construir nuevas prácticas discursivas, en las cuales se enaltezca la diversidad biológica, social y cultural de nuestro país. Se trata de asumir que existe una ciencia que traspasa los laboratorios, el fetiche de la bata blanca y aquella representación del científico como un ser aislado, dotado de una locura innata que lo capacita para preguntarle a la naturaleza los secretos que ella esconde. Así pues, resulta importante movilizar aquellas representaciones sociales en las que la ciencia y la tecnología solo pueden ser desarrolladas por un grupo selecto de personas que determinan



el curso de la historia y a su vez hacer visibles otras formas de conocimiento que son construidas desde paradigmas y cosmovisiones “no oficiales”.

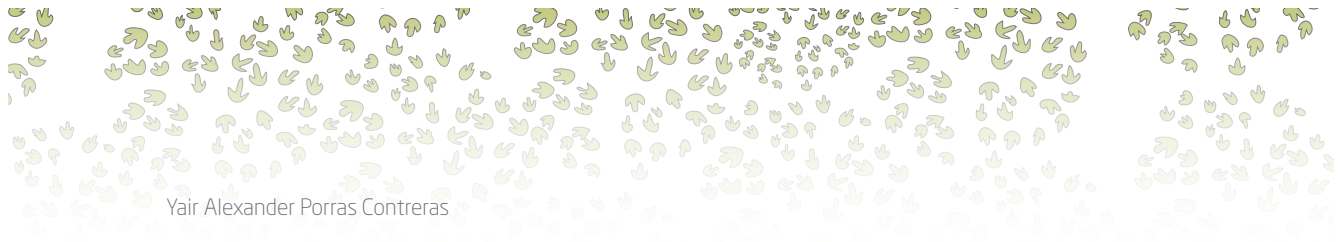
La formación hacia una ciudadanía ambientalmente responsable constituye la base fundamental para la elaboración de una ética ecológica, con base en el manejo del autoconcepto, la autoimagen y el autocuidado, aspectos clave para la construcción de interacciones permanentes con el mundo social y natural. Estos aspectos nos invitan a reflexionar en torno al saber ambiental, el cual emerge en el “encuentro de cosmovisiones, racionalidades e identidades, en la apertura del saber a la diversidad, a la diferencia y a la otredad” (Leff, 2007, p. 8). Sin lugar a dudas este trasegar hacia una perspectiva ambiental desde la primera infancia hasta la vejez requiere reconocer que cada habitante del planeta es un sujeto de derechos que necesita unos ambientes adecuados para su desarrollo y que, más allá de pensar en su potencial como ciudadano del futuro, requiere ser pensado en un tiempo presente, por lo que se hace perentoria la promoción de una sociedad más participativa, más democrática, más incluyente y más solidaria con el ambiente.

Referencias

- Agoglia, O. (2010). *“La crisis ambiental como proceso. Un análisis reflexivo sobre su emergencia, desarrollo y profundización desde la perspectiva de la teoría crítica”*. Universidad de Girona, España
- Aikenhead, G. S. y Ogawa, M. (2007). Indigenous knowledge and science revisited. *Cultural Studies of Science Education*, 2, pp. 539-620.
- Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students’ argumentation in group discussion on a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 38, 67--90.
- Alvino, S., Canciani, L., Sessano, P. y Telias, A. (2007). La Ciudadanía y el Derecho al Ambiente: Reflexiones en torno a una Articulación. En: *Anales de la Educación Común*. 3 (8), pp 152-161.
- Ángel Maya, A. (2003). *La diosa Némesis. Desarrollo sostenible o cambio cultural*. CiudadCali: Editorial Universidad Autónoma de Occidente. Colombia.
- Barrue, C. y Albe, V. (2013). Citizenship Education and Socioscientific Issues: Implicit Concept of Citizenship in the Curriculum, Views of French Middle School Teachers. *Science & Education*, 22, pp. 1089--1114.



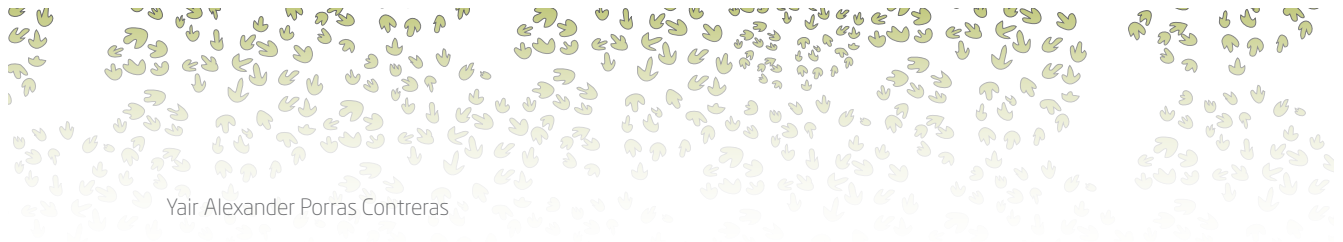
- Bonil, J. (2008). Nuevas oportunidades para la educación del consumo. *Cuadernos de Pedagogía*, núm. 383,. Pp. 49-51.
- Bourdieu, P. (1991). El sentido práctico., Madrid: Taurus, Cap. 3, pp. 91-111.
- Bourdieu, P., y Wacquant, L. J. D. (1995).: *Respuestas. Por una antropología reflexiva.*, México:, Grijalbo.
- Caride, J. A. (2001). *La educación ambiental en el desarrollo humano: Horizontes para la sustentabilidad ecológica y la responsabilidad social.* Recuperado, octubre de 2011, de: En:http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/reflexiones/pdf/2001-10caride.pdf (Consultado octubre de 2011).
- Caride Gómez, J. A y Meira, P.A. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano.* Barcelona: Ariel,
- Díaz, N. y Jiménez-Liso, M.R. (2012). Las controversias socio-científicas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 54-70. <http://rodin.uca.es:8081/xmlui/handle/10498/14624>
- Escobar, A. (2005a). *Más allá del tercer mundo: Globalización y diferencia.* Bogotá: ICANH.
- Escobar, A. (2005b). El "postdesarrollo" como concepto y práctica social. En D. Mato, D. (Coord.), *Políticas de economía, ambiente y sociedad en tiempos de globalización* (pp. 17-31). Caracas: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Central de Venezuela, pp. 17-31.
- Fals Borda, O. (2008). *La subversión en Colombia: El cambio social en la historia.* Bogotá D.C: Ediciones Fica-Cepa.
- García Canclini, N. (1989). *Culturas híbridas: Estrategias para entrar y salir de la modernidad.* México: Grijalbo.
- García Canclini, N. (2008). *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad.* Barcelona: Editorial Gedisa.
- García, J. E. (2007). Los contenidos de la educación ambiental: Una reflexión desde la perspectiva de la complejidad. En: *Revista Investigación en la Escuela*, 53. Sevilla: Diada Editora S.L., 31-52.
- García, J. E. (2002). Los problemas de la educación ambiental: ¿es posible una educación ambiental integradora?. *Investigación en la Escuela.*, Núm. 46. , Pag. 5-25.



- Giroux, H. (1985). Teorías de la reproducción y la resistencia en la nueva sociología de la educación: un análisis crítico. *Cuadernos Políticos*, número 44. México, D. F: Editorial Era, pp.36-65.
- Giroux, H. (1999). Pedagogía crítica como proyecto de profecía ejemplar: cultura y política en el nuevo milenio. En: F. Imbernon, F (Coord.), *La educación en el siglo XXI. Los retos del futuro inmediato* (pp. 53-61). Barcelona: Editorial Graó.
- Grace, M. M., Ratcliffe, M. (2002). The science and values that young people draw upon to make decisions about biological conservation issues. *International Journal of Science Education*, 24: 1157-1169
- González González-Gaudio, E. (Coord.) (2008). *Educación, medio ambiente y sustentabilidad*. Once lecturas críticas. México: Siglo XXI-UANL. 234p.
- González-Gaudio, E. (2003). "Educación para la ciudadanía ambiental.", en *Interciencia*, 28 (10): 611-615.
- González-Gaudio, E., y Meira Carrea, P. (2009). Educación, comunicación y cambio climático. *Trayectorias*, 11(29): 6-38.
- Gudynas, E. (2009). Ciudadanía ambiental y meta-ciudadanías ecológicas: revisión y alternativas en América Latina. . *Desenvolvimento e meio ambiente*, v.:19, p: 53 -72.
- Gudynas, E. (2011). Más allá del nuevo extractivismo: transiciones sostenibles y alternativas al desarrollo. En: F. Wanderley, F (Coord.inadora),. *El desarrollo en cuestión. Reflexiones desde América Latina* (pp. 379-410). La Paz, Bolivia: Oxfam y CIDES UMSA.
- Houghton, J. (1997). *Global Warming: The Complete Briefing*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- IOM. International Organization for Migration (IOM), (2007). *Discussion Note: Migration and the Environment*, MC/INF/288., International Organization for Migration (IOM). Available at:Recuperado de: http://www.iom.int/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/shared/mainsite/microsites/IDM/workshops/evolving_global_economy_2728112007/MC_INF_288_EN.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A (directores de la publicación)].



- Kuhn, Thomas S. (2005). *La estructura de las revoluciones científicas*. CiudadMadrid: Fondo de Cultura Económica de España.
- Laszlo, E. (1991). *La Gran Bifurcación*. Barcelona: Gedisa.
- Latour, B. (2013). *Políticas de la naturaleza: por una democracia de las ciencias*. CiudadBarcelona: RBA Libros.
- Leff, E. (2002). *Saber ambiental*. México: Siglo XXI, 414 p.
- Leff, E. (2007). *Aventuras de la epistemología ambiental*. México: Siglo XXI. Editores.
- Leff, E. (2011). La esperanza de un futuro sustentable: utopía de la educación ambiental. *Transatlántica de Educación*, N°. 9., p. 93-104.
- Lezama, J. L. (2004). *La construcción social y política del medio ambiente*. México, D.F.: El Colegio de México.
- McKeown R y Hopkins C. (2010). Rethinking Climate Change Education. *Green Teacher*. p. 89.
- Martin, S. (2009). "Managing Environmentally Induced Migration.." En F. Laczko y C. Aghazarm (Eds.), *Migration, Environment and Climate Change: Assessing the Evidence* (pp. 353-381). Ed. Frank Laczko and Christine Aghazarm. Geneva: International Organization for Migration.
- Meira Cartea, P. A. (2009). *Comunicar el cambio climático. Escenario social y líneas de actuación.*, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, – Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Miñana Blasco, C. (ed.) (2002). *Interdiscipliniedad y Currículo. Construcción de Proyectos Escuela-Universidad*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Programa RED.
- Mojica, L., Molina, A., y Martínez, C. (2009). ¿Qué se quiere decir cuando se propone como meta para la educación la adquisición de una cultura científica?. Algunas perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra. [VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias], Barcelona, pp. 1680-1684 Recuperado de: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1680-1684.pdf>
- Molina, A. (2007). Relaciones entre contexto cultural y explicaciones infantiles acerca del fenómeno de las adaptaciones vegetales. *Revista Nodos y Nudos*, 3 (23), pp. 76-87.
- Molina, A. (2009). Diversidad cultural e implicaciones en la enseñanza de las ciencias: reflexiones y avances. *Revista Colombiana de Educación*, 56, pp. 103-128.



- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, [número extraordinario], pp. 195-217.
- Novo, M. (2011). La educación ambiental en tiempos de crisis. *Transatlántica de Educación*, Nº. 9., p. 7-14.
- Pedretti, E., y Nazir, J. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, 95(4), 601-626.
- Pérez Mesa, M. R., y Porras C., Y. A. (2005). La complejidad en el marco de una propuesta pluriparadigmática. *Revista Tecne, Episteme y Didaxis*, 17, pp. 104-116
- Pérez Mesa, M. R., Porras C., Y. A., González, R., Martínez, J., Moreno, C. (2007a). Estudio para la identificación de tendencias en educación ambiental en Bogotá. *Revista Nodos y Nudos*, Vol. 3, n.(22), p.94 - -107.
- Pérez Mesa, M. R., Porras C., Y. A., González, R. (2007b). Identificación de las representaciones de ambiente y educación ambiental que circulan en la escuela. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, Vol. 21, p.24 - 44.
- Pérez Mesa, M. R., Porras C., Y. A. y González, R. (2008). Escuela, ambiente y territorio: Una propuesta didáctica en educación ambiental. *Revista Nodos y Nudos*, Vol. 3, n (25), p. 60-71.
- Sadler, T.D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513-536
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45, 1-42
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 5-18.
- Tippins, D.J., Mueller, M.P., Van Eijck, M., & Adams, J.D. (Eds.) (2010). *Cultural studies and environmentalism: The confluence of ecojustice, place-based (science) education, and indigenous knowledge systems*. New York: Springer.
- Toffler, A. (1981). La tercera ola. Ediciones Nacionales, Círculo de Lectores, Bogotá: Edinal 533 pp.
- Thomas, C.D.; Cameron, A.; Green, R.E. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427, pg. 145.
- Ulloa, A. (2011). Construcciones culturales sobre el clima. En Ulloa, A (Ed.itor), 2011. *Perspectivas culturales del clima* (pp. 33-54). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. Departamento de Geografía, Colombia.



Worldwatch Institute. (2010). *La situación del mundo 2010 : transformando culturas, del consumismo a la sustentabilidad* / [Eds.: Linda Starke y Lisa Mastny]. México, D.F.: Semarnat.

Yager, R. (1996). Meaning of STS for Science Teachers. In: Yager R.E (ed). *Science/ Technology/ Society as Reform in Science Education*. Albany, New York: SUNY Press.

CAPÍTULO 2

El ambiente y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad: **algunas reflexiones en el marco de la educación y la formación ciudadana**

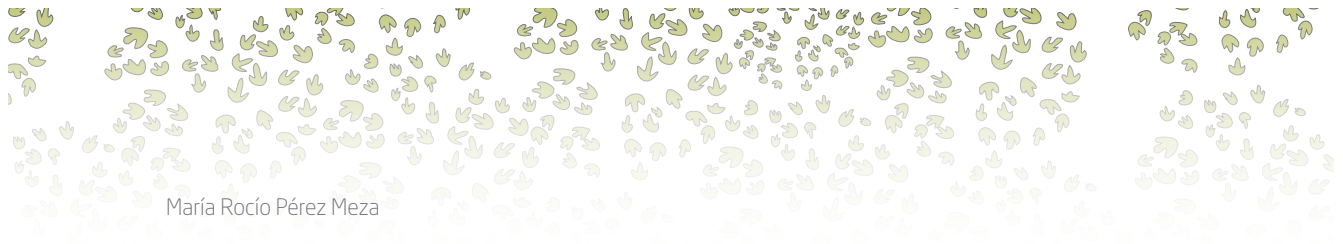
María Rocío Pérez Mesa¹



Introducción

Asistimos a un periodo de cambios, de profundas transformaciones donde el ambiente aparece como protagonista de finales del siglo xx e inicios del siglo xxi, al configurar un discurso que convoca por una parte a superar las visiones fragmentadas que distorsionan la complejidad ambiental y por otra a reconfigurar el tipo de prácticas de orden social, político y cultural que obedecen a modelos

1 Docente de planta, Universidad Pedagógica Nacional. Candidata a doctora en Educación, Doctorado Interinstitucional en Educación, sede Universidad Distrital. Línea de investigación Educación Ambiental en el Contexto Educativo Colombiano (UPN)". Correo: mrociop@gmail.com



incompatibles con su mantenimiento y sostenibilidad. Estos elementos invitan a una reflexión acerca del papel de la ciencia y la tecnología frente a los ritmos vertiginosos de transformación y explotación de la base natural, el impacto en las diferentes culturas, las relaciones de los seres humanos con el ambiente y la formación ciudadana, reflexiones que merecen la atención de la sociedad en general.

En este marco, hablar del ambiente y sus relaciones con la ciencia, la tecnología y la sociedad, obliga a hacer un breve rastreo que permita comprender el por qué este se constituye en un tema fundamental en el mundo contemporáneo, pues si bien se reconoce como esencial para el sostenimiento de la vida y la permanencia de la humanidad, también se reconoce su fragilidad ante la acción devastadora de Occidente. Así, algunos autores son enfáticos en señalar que nos encontramos ante una emergencia planetaria (Vilches, Gil y Cañal, 2010; Vilches y Gil, 2007), o lo que Leff (2006) ha denominado una crisis de civilización.

El presente capítulo recorre cinco apartados. El primero de ellos nos introduce en una mirada reconstructiva de las relaciones entre la ciencia y la naturaleza en el paradigma de la modernidad y explicita la dicotomía ser humano-naturaleza; el segundo nos brinda algunos elementos del pensamiento complejo, como oportunidad para repensar las relaciones del ser humano con la naturaleza. El tercero nos plantea algunas configuraciones que se han dado alrededor de la noción de ambiente como antesala del cuarto apartado que aborda las perspectivas Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS); Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) y educación ambiental. Finalmente, el quinto apartado considera algunas reflexiones al respecto, presentándose posibles convergencias en educación, desde la perspectiva CTSA y la educación ambiental, a propósito de la formación ecociudadana compleja.

El ambiente y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad:
algunas reflexiones en el marco de la educación y la formación ciudadana



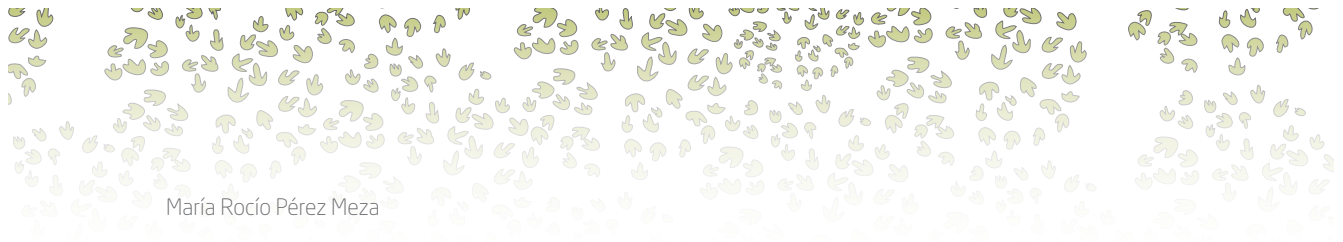
Fotografía 8. Las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente se entretjejen de manera compleja. La manilla muisca simboliza esta interacción.

Una mirada reconstructiva de las relaciones entre la ciencia y la naturaleza en el paradigma de la modernidad

La capacidad de interrogarse por los diversos acontecimientos que tienen lugar en la naturaleza desde la modernidad permite configurar un marco explicativo bajo el logos de la razón que va a influir en las formas de concebir el mundo y de actuar en él. Dicho marco explicativo debe estar apoyado en el trasegar del pensamiento filosófico y los avances de la ciencia y la tecnología, los cuales provocan profundas transformaciones en la forma de concebirnos como especie y de relacionarnos con el planeta bajo un nuevo orden social.

Al realizar una retrospectiva para comprender los acontecimientos, avances y problemáticas de las cuales somos testigos y protagonistas en el mundo actual, es importante considerar las ideas que plasmaron filósofos como Platón, en la que el mundo es escindido en dos:

Uno fuente de verdad y otro fuente de engaño o, simplemente, dos mundos opuestos, simultáneos, o dialécticos, van a determinar todo el pensamiento occidental.



Filósofos posteriores a Platón —incluyendo al mismo Aristóteles, Santo Tomás, Spinoza, a los empiristas, a Marx, a los positivistas lógicos o a Heidegger, y por supuesto a San Agustín, a Descartes, a los idealistas, a Kant, a Hegel, a Husserl o a Gadamer— caen en las redes de la metafísica (Noguera, 2005, p. 33).

Estas formas de pensamiento van a influir profundamente en las prácticas sociales, económicas, políticas y simbólicas, y en las relaciones que se establecen desde estas prácticas con la naturaleza. Se privilegia entonces un interés por conocer y conquistar el mundo bajo el paradigma de la razón, como base del proyecto de la modernidad, al someter a la naturaleza como un objeto que puede servir a la producción de conocimiento, la legitimización del poder (Nieto, 1995) y a los intereses del mercado, en los que la naturaleza se restringe a un recurso para administrar y explotar.

La obra de Galileo, Descartes, Bacon y Newton se constituye en fuente del conocimiento verdadero acerca de la naturaleza, al fundar una forma de pensamiento que establece las bases para el surgimiento de la modernidad. Así, la llamada “revolución científica” impone un nuevo orden y una ruptura con otras ideologías, el hombre es libre y obedece a la razón, es el centro del universo. Por tanto, el mundo natural es considerado como un espacio caótico y salvaje, el cual debe ser ordenado bajo una nueva racionalidad que opera a su vez con un poder y control, lo que dará lugar a una profusa y larga ruptura entre el hombre y la naturaleza.

Dentro de los planteamientos centrales de Descartes, se asume que el mundo es cognoscible, puede ser observado e interpretado por la razón. El mundo natural es considerado como un espacio caótico, el cual debe ser ordenado bajo una nueva racionalidad: “El mundo ecosistémico, con su regulada armonía orgánica, queda relegado como un penoso recuerdo primitivo” (Ángel Maya, 2000, P. 14). Los dioses dejan de intervenir en el mundo de los fenómenos naturales y la explicación que se haga de los mismos corresponde a un trabajo riguroso en el que el observador tomará distancia de los objetos, como entidades independientes, para producir un conocimiento de la “realidad”, en la que se debe “perturbar” lo menos posible el objeto de estudio, para lograr un conocimiento objetivo.

De acuerdo con el proyecto de la modernidad, el tejido de relaciones que constituye un ecosistema, un entorno o lo que concebimos hoy por ambiente, en su momento, se fragmenta para poder ser estudiado en pequeñas parcelas, de modo



que puedan depurarse las relaciones de causalidad lineal desde una perspectiva determinista. En este sentido la ciencia y la tecnología apoyadas en el lenguaje de las matemáticas dan la posibilidad de objetivar los fenómenos naturales a partir de la medición. La producción de conocimiento desde la modernidad posibilitará construir un mundo en el que se profundizarán las dicotomías sujeto-objeto, interior-exterior, cuerpo-alma, razón-sensibilidad, verdad y falsedad, entre otras.

Desde esta perspectiva, la producción de conocimiento cierto, verificable, ordenable y generalizable, lo hace inconmensurable frente a otras formas de conocimiento. Como lo señala Antón (2008):

Esta forma de pensar ha dado lugar al conocimiento científico moderno con su método de indagación llamado "método científico" que, somete continuamente el conocimiento existente a verificación empírico-racional (duda cartesiana o duda científica), encuentra las insuficiencias del mismo y crea nuevo conocimiento al tiempo que aumenta el conocimiento que tenemos del mundo. Al amparo del Paradigma Cartesiano se ha desarrollado la ciencia moderna y toda la tecnología actual con sus lados buenos y malos (p. 9).

Se diversifica el conocimiento científico a partir de la creación de nuevas disciplinas, las sociedades interpretan la especialización del conocimiento como una forma de avance, junto con los desarrollos que brindará la tecnología.

Por su parte, Kant interpreta el papel del hombre en un momento crítico que requiere "la defensa de los ideales conquistados: exigía una filosofía antropocéntrica, que demostrase la superioridad humana sobre el resto de la naturaleza y justificase su capacidad para el logro de todo tipo de transformaciones" (Ángel Maya, 2000, p.94). Esta superioridad se expresa en el sometimiento de la naturaleza, como fuente proveedora de recursos para el progreso, pero que en la actualidad muestra la fragilidad que subyace a este pensamiento, al conocer su finitud y su capacidad de resiliencia, que se oponen a los ritmos de explotación sostenido y al lugar que se le ha dado en la historia de la humanidad y del planeta que la contiene.



Fotografía 9. El sometimiento de la naturaleza por parte del hombre es una causa de la crisis ambiental. Estudiantes discuten la problemática de escasez del recurso hídrico en su localidad.

Dentro de la propuesta de Kant surgen tres tipos de racionalidad: la científico-técnica, la ético-moral y la estética; las cuales al separarse permitirían una mayor comprensión de los fenómenos y una clara distinción de lo que serían los objetos de estudio de las ciencias, que para este momento corresponderían a las ciencias naturales y a las ciencias sociales. En este sentido, Noguera (2005, p.65) señala que “los estudios científicos estarían escindidos de la moralidad y de la estética no tendrían nada que ver con la moralidad o con la estética”. La separación de estas dos tradiciones se cuestiona desde diversos ámbitos y primordialmente, desde las problemáticas ambientales actuales como la pérdida de biodiversidad, el cambio climático, el aumento de la pobreza, entre otros; llevando a científicos como Wilson (1994) a proponer la necesaria cooperación entre estas profesiones que han estado separadas desde hace tiempo por la tradición académica y la práctica.

La pretensión de adquirir el estatus de ciencia implicó adoptar una visión universal del conocimiento. En este sentido, las nuevas formas de ver el mundo se constituirán en piezas fundamentales para el avance y hegemonía de las ciencias de la naturaleza al definir una clara distinción del mundo exterior, el cual es cognoscible, verificable, medible y preciso. Así, la lógica de la ciencia hace que se reacomoden y se recompongan en función suya (Nieto, 1995) los discursos y las



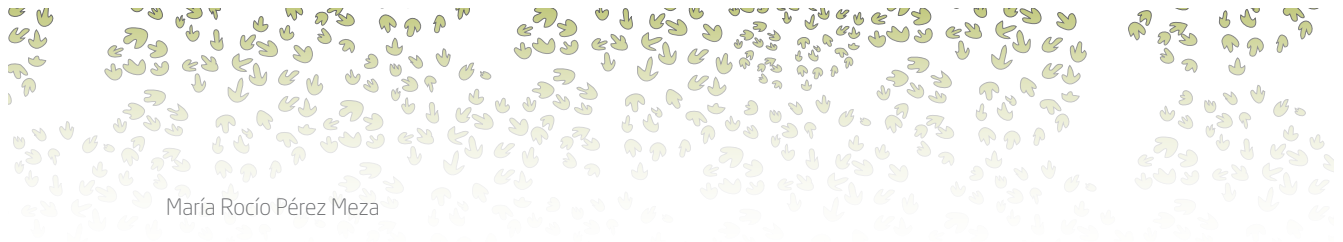
prácticas sociales de occidente, al ser el centro de la credibilidad y del poder, pues la ciencia decide lo que es razonable y verdadero.

Por otra parte, el distanciamiento que el hombre hace de la naturaleza, va a facilitar no solo la posibilidad de establecer nuevos conocimientos, de un mundo cognoscible, también se constituiría en un mundo manipulable, desde los avances de la ciencia y la tecnología, para irrumpir, transformar y servir a intereses:

Desde que Occidente abriera la historia a la modernidad guiada por los ideales de la libertad y el iluminismo de la razón, se fracturó uno de los pilares ideológicos de la civilización occidental: el principio del progreso impulsado por la potencia de la ciencia y de la tecnología, convertidas en las más servibles herramientas de la acumulación de capital, y el mito de un crecimiento económico ilimitado (Leff, 2008, p.82).

Desde esta perspectiva, se somete la naturaleza a una explotación sostenida de los recursos, en la que se sirve al interés de acumular capital para lograr un crecimiento económico que permita fundar nuevas formas de poder y hegemonía, soslayando los impactos y repercusiones que tendrán en el medio natural, social y cultural. En la inmediatez no se dimensionan sus impactos, puesto que solo se analiza desde una relación de causalidad fragmentada, sumado a una visión de la naturaleza como recurso infinito. De alguna manera, estos elementos se constituyen en piezas fundamentales, particularmente los de orden económico, en la conformación de un mundo globalizado.

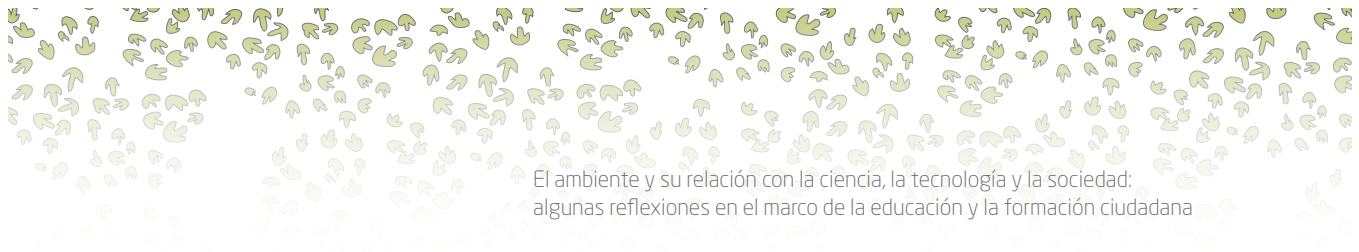
Esta forma de perpetuar el capital ha provocado una disminución significativa de la diversidad biológica, la parcelación y degradación de hábitats, la contaminación del aire, el agua, los suelos, que en principio se planteaban como problemas aislados, pero que en la actualidad corresponden a problemas de orden mundial, en los que se incluyen la pérdida de biodiversidad, la pérdida de la diversidad cultural, la lluvia ácida y el calentamiento global. Otro de los principales problemas que agobian a la humanidad corresponde al aumento de la pobreza y miseria en la que se encuentra inmersa un importante porcentaje de la población del planeta, primordialmente de los países denominados tercermundistas o subdesarrollados (Brown, L. R., Flavin, C., y French, H. F 2000).



Por tanto, surgen una serie de cuestionamientos sobre cómo esa visión de mundo que nos ofrece la modernidad ha aportado a los desarrollos que actualmente tenemos y qué tanto ha incidido en la profundización de las diferencias entre los países llamados desarrollados y los que se encuentran en vías de desarrollo (occidentalizados). Numerosos intentos por tratar de alcanzar el progreso de los países del norte se evidencian en la historia de quienes habitamos esta parte del hemisferio, quedando demostrada la tendencia globalizadora que se aprovecha de la fragilidad de la cultura, la pérdida de la identidad, el desconocimiento de la historia y la imposición tanto de un modelo de desarrollo como de un estilo de vida desconectado del conocimiento ancestral. Así, quienes se resisten a ser asimilados bajo estos modelos, y que apelan al necesario reconocimiento de la diversidad cultural y al reconocimiento de la existencia de otras formas de concebir el mundo, manifiestan una riqueza en su diversidad biológica, social y cultural.

Así se empieza a desplegar la llamada "crisis de la modernidad" a mediados del siglo xx, mientras que un amplio número de organizaciones no gubernamentales y movimientos sociales en todo el mundo luchaban por crear una conciencia ambiental, además de cuestionar los impactos derivados de ciertos productos de la ciencia y la tecnología, lo que configuraría los inicios de los llamados movimientos de CTS y CTSa. Por tanto, estos movimientos plantean que si bien la ciencia y la tecnología han tenido por objetivo el conocer, controlar e intervenir el mundo, no pueden desconocer los alcances sociopolíticos y el poder que entrañan, derivados de sus investigaciones y la materialización de sus objetos.

Por esta vía encontramos una visión de mundo que validó sus hallazgos en una idea consustancial de progreso y poder para la humanidad, al someter la naturaleza bajo su dominio, reafirmando una visión de futuro donde la ciencia y la tecnología serían las principales protagonistas al constituirse en las bases del desarrollo de la industria, la agricultura y la medicina. Sin embargo, este imponente proyecto, empieza a tener grandes fisuras y puntos de fuga que dan espacio a serios cuestionamientos por parte de diferentes sectores de la sociedad, las cuales endosan a la ciencia y la tecnología parte de responsabilidad en las guerras mundiales a través del desarrollo de armas de alto poder destructivo, la producción industrial de ciertas sustancias agroquímicas (DDT, plaguicidas, insecticidas,



El ambiente y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad:
algunas reflexiones en el marco de la educación y la formación ciudadana

etc.), el vertimiento de residuos de la industria y los ritmos de explotación de la naturaleza, que han impactado en forma negativa al planeta.

Pensamiento complejo un nuevo paradigma

La expresión de crisis de la modernidad involucra el cuestionamiento al modelo en su perspectiva de un conocimiento cierto, irrefutable, que ya se venía planteando en el marco de la misma ciencia, desde la teoría de la relatividad formulada por Einstein, el principio de incertidumbre de Heisenberg y las estructuras disipativas de Prigogine, entre otros. Así mismo, se cuestiona la imagen de ciencia desarrollada por genialidades individuales y se reconoce en trabajos como los de Fleck (Löwy, 1994) la construcción social del conocimiento científico. En este sentido, Kuhn (1971) propone una visión sociológica de comunidad científica (Gallego y Pérez, 1997), cuestionando la supuesta neutralidad del conocimiento científico, al involucrar la influencia de los factores sociales en el desarrollo y avance del mismo.

Estas confrontaciones favorecieron la emergencia de una visión externalista de la ciencia y del conocimiento científico, interpretándolo como una construcción social (Nieto, 1995), es decir que está influenciado por factores históricos y socio-culturales (Bloor, 1998; Latour, 2001) donde la ciencia como práctica social está sujeta a intereses, convenciones y negociaciones de individuos y comunidades particulares, por tanto se legitima como poder y contrapoder. Por otra parte, se empieza a configurar la complejidad como un nuevo paradigma que propone otras formas de concebir el mundo.

Actualmente se reconoce que el caos, generador de orden, brinda elementos teórico-prácticos para interpretar las incertidumbres, las inestabilidades y el azar, posibilitando asumir las crisis como una oportunidad para legitimar las diferentes propuestas explicativas que se entretujan en una red de significados con los otros, con el ambiente y con la capacidad de auto-organizarnos, auto-replicarnos y tomar decisiones.



Comprender estas propuestas permite consolidar también una nueva perspectiva de aprendizaje, con el propósito de transformar las prácticas pedagógicas y construir una realidad más justa, ¿por qué no?, más solidaria con la vida. Así mismo, consideramos que la persistencia del paradigma tradicional se atribuye a su lucha permanente contra las incertidumbres, menguando la tensión entre la verdad y una realidad externa, creando espacios de claridad y tranquilidad en aquellos puntos donde el caos y la indeterminación se hacen explícitos (Pérez y Porras, 2005).

En este sentido, Morin (1998) plantea una nueva perspectiva de la realidad, donde la complejidad se constituye en un entramado de relaciones que demuestran la complementariedad de los eventos. De esta manera, dicha complementariedad viene a explicitarse con la analogía del holograma, al constituirse la parte como la totalidad y esta última ser mucho más que la suma de las partes, utilizando la sinergia propia de la interacción entre los sistemas.

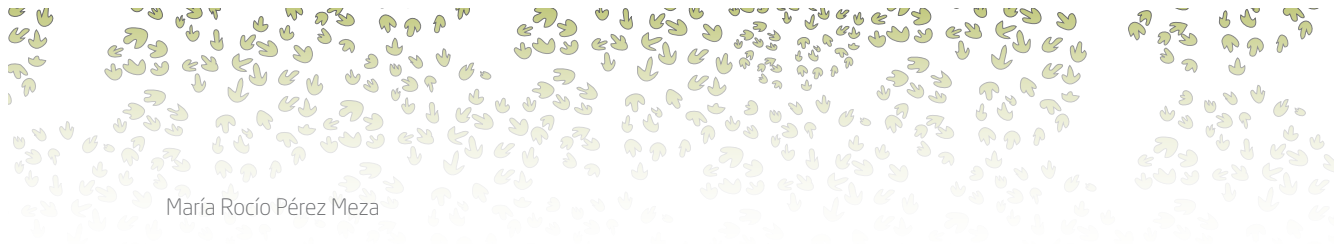
Quizás estos elementos constituyan la semilla de la crisis del paradigma tradicional, que en la ciencia y en la educación se ha caracterizado por la búsqueda constante, bajo el ideal racionalista, de la seguridad en el dominio de conceptos, leyes,



y teorías verdaderas. La crisis del paradigma tradicional supone, por una parte, una nueva concepción de cultura, individuo, realidad, progreso y cambio; y por otra, el replanteamiento de las relaciones de los seres humanos con el ambiente, pero frente a la complejidad y a la teoría del caos, las perspectivas teórico-prácticas son aún limitadas.

Si la ciencia ha perdido sus certezas y sus capacidades predictivas, si se ha cuestionado la posibilidad de construir un mundo planificado centralmente sobre la base de la racionalidad científica, entonces la educación no solo debe preparar a las nuevas generaciones para aceptar la incertidumbre de un mundo que presenta una complejidad en la cual se manifiestan problemas de orden creciente (crisis ecológica, que resulta ser una crisis de civilización), los cuales obligan a adoptar soluciones desde una perspectiva inter y transdisciplinaria, por tanto la educación también debe preparar a los futuros ciudadanos desde una perspectiva crítica, de modo que posibilite trascender el pensamiento hacia una actitud reconstructiva en torno a la vida, la naturaleza y el conocimiento desde visiones plurales y democráticas.

En tal sentido, se plantea la posibilidad de establecer diálogos desde diferentes visiones de mundo y posibilitar la emergencia de la otredad, de lo diverso, y lo diferente (García-Canclini, 2004), que supere la marginalización de las minorías étnicas, campesinos, afrodescendientes y mujeres que fueran oscurecidos e invisibilizados por el pensamiento mecanicista y positivista durante los últimos siglos (Leff, 2006; Nieto, 1995). De tal manera, que estos diálogos tributen al establecimiento de otro tipo de configuraciones entre el ser humano, la sociedad y la base natural (Márquez, 2001). En esta vía, las discusiones acerca del ambiente involucran tanto la visibilización como el reconocimiento de lo diverso y lo diferente, además de advertir sobre las relaciones entre los seres humanos y su lugar en la trama de la vida, que cuestiona la dicotomía hombre-naturaleza proponiendo una reconfiguración de las formas de relacionarnos con el ambiente, lo cual supone un replanteamiento de las relaciones con la ciencia y la tecnología.



¿Qué configuraciones se han dado alrededor del ambiente?

De acuerdo con Leff (2006), el análisis crítico de la cuestión ambiental se inició en el encuentro de la epistemología materialista y del pensamiento crítico hacia finales de la década de los sesenta, asumiéndola como una "crisis de civilización". Desde este momento aparece una nueva forma de proponer la discusión respecto al papel de las ciencias de la naturaleza, la tecnología y las ciencias sociales en relación con dicha crisis. Así, la noción de ambiente convoca a las diferentes disciplinas y saberes a superar la visión fragmentada y totalizadora, para que incorpore una perspectiva más integradora que permita bosquejar la complejidad que le subyace. Se puede decir que durante este nuevo periodo, comprendido entre las cuatro últimas décadas del siglo xx e inicios del XXI, las discusiones han girado en torno al ambiente y la dificultad de imponerle una demarcación al reconocer que desborda la perspectiva de administración científica y técnica. De manera que es un término bastante flexible, si se asumen configuraciones desde la diversidad cultural, los valores, las concepciones, las representaciones sociales y los intereses que forman parte de los grupos sociales, en las que se construyen diversos significados de las relaciones entre el ser humano, la sociedad y la naturaleza.

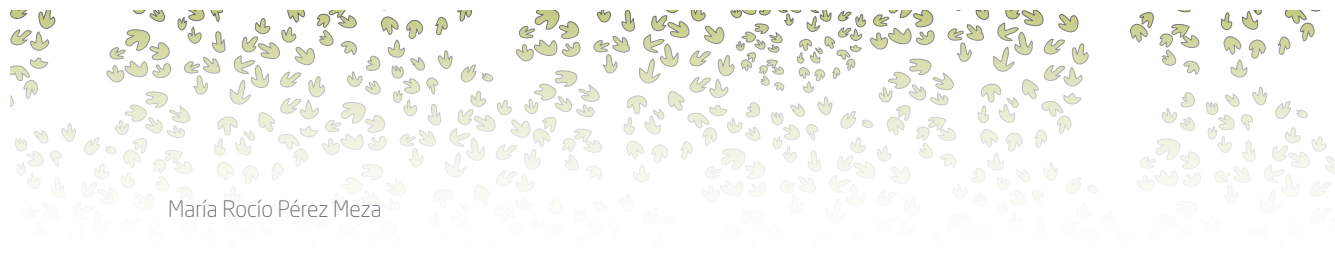
Así, el ambiente se asume como una realidad compleja que plantea interrogantes a las formas de hacer ciencia y producir tecnología, de manera que invita a una articulación entre las ciencias sociales, las ciencias de la naturaleza y la tecnología, para posibilitar una integración del conocimiento, sin pretender universalizar un método. Sin embargo, no solo se constituye en objeto de reflexión en el marco de las disciplinas, pues también involucra a los diferentes grupos y movimientos sociales. Por tanto, el asumir el ambiente desde las representaciones sociales posibilita acceder a la diversidad de representaciones que permiten hacerlo culturalmente situado. De modo que, el concepto de representación colectiva de Durkheim, en Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993), se refiere a un marco explicativo de la realidad, que describe un amplio rango de formas intelectuales como son la ciencia, la religión, los mitos, e involucra cualquier tipo de idea o emoción que ocurra en una comunidad (p.43), pues como lo señala Molina (2005), el concepto de representaciones colectivas permite establecer la

forma como participa la cultura en los diferentes campos intelectuales o conocimientos (ciencia, conocimiento común, concepciones alternativas, mito, etc.) así como en la vida lógica. De igual manera, Moscovichi (1983) concibe las representaciones sociales como una forma particular de adquirir el conocimiento, al respecto enfatiza que éstas deben entenderse como una forma particular de comunicar el conocimiento adquirido por las personas y grupos sociales, que sugiere un movimiento y dinamicidad en el tiempo.



Fotografía 11. Las representaciones sociales de ambiente se traducen en prácticas sociales y actividades que caracterizan la dinámica escolar.

Por tanto, la noción de ambiente irrumpe en las diferentes esferas de la sociedad y adquiere diferentes significados haciéndolo un término polisémico que no se circunscribe a una disciplina y asume diversas formas de representarlo, como lo referencian Orellana y Sauvé (2002), y Pérez, Porras, y González (2007). Un ejemplo de la diversidad de categorías del concepto ambiente, se describe a continuación:

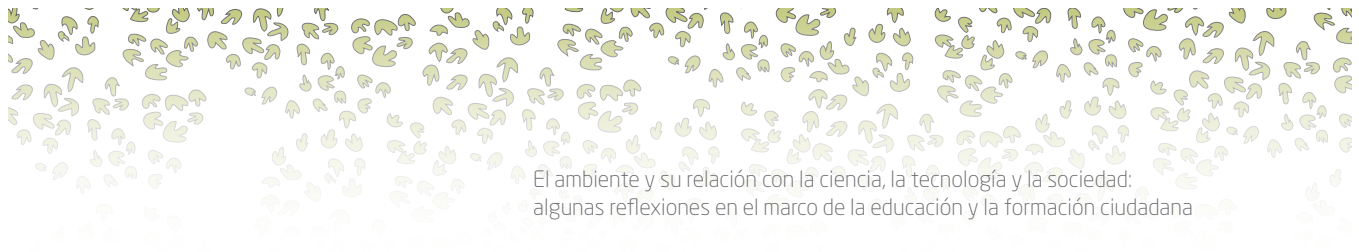


María Rocío Pérez Meza

Ambiente como:	Formas de representarse:
Naturaleza	Para apreciar; para preservar
Recurso	Para administrar, compartir
Problema	Que prevenir y resolver
Sistema	Para comprender y tomar mejores decisiones
Medio de Vida	Para conocer y organizar
Contexto	Trama de elementos interrelacionados y de significación que destacar
Territorio	Lugar de pertenencia e identidad cultural
Paisaje	Para recorrer e interpretar
Biosfera	Donde vivir juntos y a largo plazo
Proyecto Comunitario	Donde comprometerse

Tabla 2.1. Fuente: Tomado de Sauvé y Orellana.

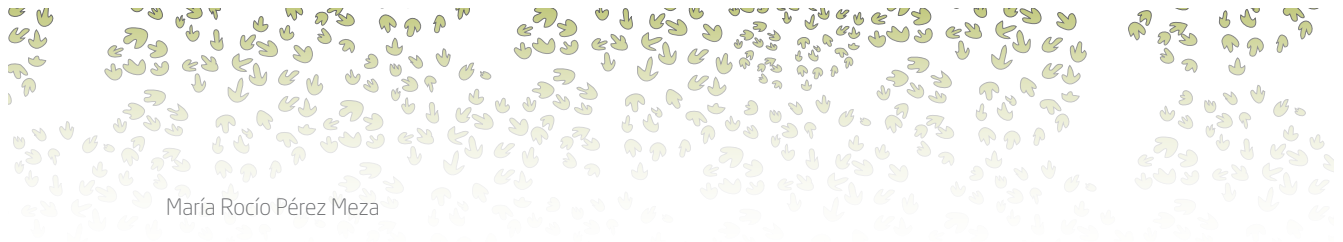
Desde esta perspectiva existen diversas formas de asumir el ambiente y de actuar en él, por tanto se ha buscado desde la educación, y particularmente desde la educación ambiental, contribuir a la comprensión de nuestras relaciones con el medio, lugar donde se articula la red de relaciones entre las personas, su grupo social y el ambiente (Sauvé y Orellana, 2002). De este modo, hablar del ambiente implica comprender cuál es el lugar de los seres humanos como especie en la compleja trama de la vida, y en la invención de mundo del que no se sustraen la ciencia y la tecnología, en donde el ambiente y su epistemología reclaman un cambio en la panóptica del conocimiento que desborda los límites impuestos por un saber totalitario, y convoca a renovar la búsqueda de un diálogo fecundo entre las diferentes formas de conocimiento, que permita la reelaboración de un tejido con diferentes texturas, que dé cuenta de las realidades complejas de las cuales forma parte y reconstruye el ser humano en todas sus dimensiones. Lo anterior, conlleva a una reflexión crítica desde el ser, las formas de ser, de relacionarse con los otros y con las formas de habitar el planeta.



CTS, CTSA y educación ambiental: algunas reflexiones a propósito de la formación ciudadana

Las problemáticas socioambientales que enfrenta el mundo contemporáneo explicitan los posicionamientos de diferentes grupos sociales y diversidades epistémicas (Molina, Martínez, Mosquera y Mojica, 2011), que buscan recuperar sus voces en la arena social para interpelar asuntos estructurales como son los procesos de homogenización cultural, que plantean una tensión entre el principio de la igualdad que deviene de los derechos universales de la modernidad y el reivindicar la diferencia, así como el señalamiento del abuso indiscriminado de la naturaleza. De esta misma manera, las prácticas insostenibles, soportadas en un modelo económico que observa en la naturaleza un recurso para explotar de forma sostenida, promueven la fragmentación del mundo, hecho que ha incidido en el desencadenamiento de la llamada crisis planetaria, razón por la que se insiste en la necesidad de repensar el mundo desde perspectivas plurales y democráticas, a través de procesos de participación para la acción.

Desde las ciencias sociales se cuestiona la idea de una ciencia neutral, universal, apolítica y emancipadora al considerar que las formas de producción del conocimiento, cuyo origen es social, se encuentran soportados por los procesos sociales. Por esta vía se destaca que el trabajo científico y tecnológico tiene implicaciones éticas, sociales, epistemológicas, políticas y ambientales. Estos planteamientos nutren en parte las ideas de movimientos sociales que resisten a formas de dominación, exclusión y desigualdad de las cuales no ha estado ajena la ciencia, como lo expresa Harding (1996), al considerar que esta empresa profundiza las dualidades entre objetividad y subjetividad, sujeto-objeto, razón y emoción, hombre-mujer, mente-cuerpo, cultura-naturaleza, además de estar asociada a una idea de progreso que "exige que el primero consiga la dominación sobre el segundo" (p.22); de modo que, estos idearios han contribuido al despojo del conocimiento de los pueblos originarios y el acceso, control de la naturaleza, restándoles poder de forma sistemática (Nieto, 1995). Tales expresiones se consolidan en lo que hoy se conoce como género y ciencia; raza, etnicidad y ciencia, y de otra parte también se destacan los movimientos CTS y CTSA, los cuales han buscado su legitimidad en la sociedad.



Estas posturas permiten enriquecer la discusión y reflexión acerca de las visiones de mundo e intentar reconfigurar las relaciones entre el ser humano, la sociedad y la naturaleza, constituyéndose en argumento para superar las dicotomías que ofrece la modernidad y la razón instrumental, y que en buena parte legitimaron los mecanismos de dominación y hegemonía sobre la naturaleza y la marginalización de diversas culturas, al igual que la discriminación de los grupos minoritarios y de género (Latour, 2001). De esta manera, Latour (2001) propone en el binomio humano-no humano, la necesidad de comprender la elaboración de la red de la cual formamos parte y que a todas luces supera esas dos especies ontológicas: naturaleza y mente (sociedad). Sin embargo, a pesar que algunos autores consideran que tratar la dicotomía hombre-naturaleza se convierte en un lugar común, que pareciera estar superado, lastimosamente continuamos anclados ante un problema que aún no se encuentra del todo resuelto, como se evidencia en investigaciones recientes, cuyos resultados permiten visibilizar la vigencia de dicha ruptura, razón por la que diversos académicos e investigadores abogan por la necesidad de establecer una reconexión entre los seres humanos y la base natural (Lindeman y Bose, 2008; Tanner, 2010; Yorek, 2008).

Los procesos de participación por parte de movimientos sociales, específicamente en temas que competen las relaciones CTS, CTSa y los movimientos ambientalistas, se constituyen en formas de acción colectiva, derivadas de los conflictos que en su momento fueron objeto de fuertes cuestionamientos para la ciencia y la tecnología y sus productos e impactos sobre el ambiente, permitiendo dimensionar los problemas de fondo, como en sus inicios lo presentara Rachel Carson (2000), quien aportó valiosas pruebas frente a los impactos negativos del DDT sobre los ecosistemas y la vida de los diferentes organismos, incluido el ser humano, argumentos que fueron objeto de disputa entre las compañías de agroquímicos, científicos y el movimiento CTS, que en el fondo entrañan un cuestionamiento ético y político frente a los modos de hacer ciencia y su papel asociado a la idea de progreso y certidumbre.

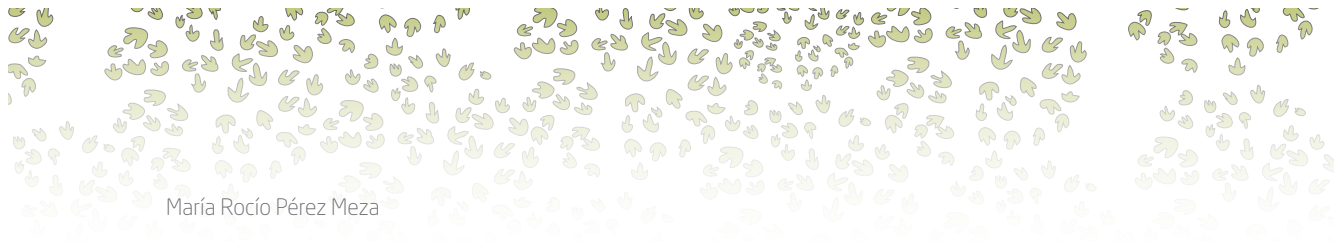
El ambiente y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad:
algunas reflexiones en el marco de la educación y la formación ciudadana



Fotografía 12. La formación de ciudadanos ambientalmente responsables es un derrotero de la Educación Ambiental Crítica.

Las discusiones frente a las relaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad, trascienden los diferentes escenarios académicos a nivel mundial. Por esta vía se busca leer e interpretar la pluralidad de visiones en una nominación más amplia, como es el ambiente, que no intenta convertirse en otro dogma, sino en un camino que “desborda los marcos epistemológicos que intentan circunscribirlo, nombrarlo, codificarlo y administrarlo dentro de los cánones de la racionalidad científica y económica de la modernidad” (Leff, 2006, p.5). Así, el ambiente comporta la complejidad del mundo y propone otras formas de interpretar su relación con la ciencia y la tecnología, relaciones que superan el orden causal y demandan otras formas de abordar las cuestiones socioambientales (Vilches y Gil, 2007), al buscar el diálogo de saberes que involucra tanto los saberes locales y ancestrales, como los conocimientos producidos por las ciencias de la naturaleza, las ciencias sociales y la tecnología, al igual que la participación de la ciudadanía para afrontar desde una perspectiva compleja las llamadas problemáticas socioambientales.

Podemos encontrar que el ambiente se constituye en uno de los asuntos que convoca a diferentes países del mundo para ser incorporado en sus agendas gubernamentales, desde la creación del programa sobre el hombre y la biosfera de la Unesco en 1971, pasando por la conferencia de las Naciones Unidas sobre el



medio humano en Estocolmo en 1972, la Carta de Belgrado en 1975, cuya concreción es el lanzamiento del Programa Internacional de Educación Ambiental y el replanteamiento de la idea de desarrollo, hasta la cumbre de Río en 1992 (Novo, 2003) y los encuentros que se han adelantado sobre el cambio climático. Estas cumbres están tocando un hilo muy delgado, al señalar la fragilidad de la naturaleza, frente al paso avasallante del ser humano que en su modelo económico y en buena parte de sus desarrollos científicos y tecnológicos ha generado un proceso de intervención sostenida, haciendo más vulnerables los ecosistemas y llevando a la extinción a un importante número de especies, además de agudizar la pobreza y la marginalización de las minorías en los países llamados tercermundistas.

Frente a estas nuevas lógicas que emergen para tratar de intervenir y administrar el ambiente en favor de un futuro sostenible, la educación se constituye en una de las vías a través de la cual se espera superar la crisis ambiental o la llamada emergencia planetaria en la que convergen tanto la educación ambiental como la perspectiva CTSA, (Solbes y Vilches, 2004), para aportar desde el currículo y la educación no formal e informal, elementos para la formación ciudadana, en procura de unos ciudadanos críticos, propositivos, participativos y éticos, que contribuyan a la construcción de un ambiente sostenible siempre y cuando se avance a su vez en el reconocimiento de la diferencia, desde la diversidad de las culturas.

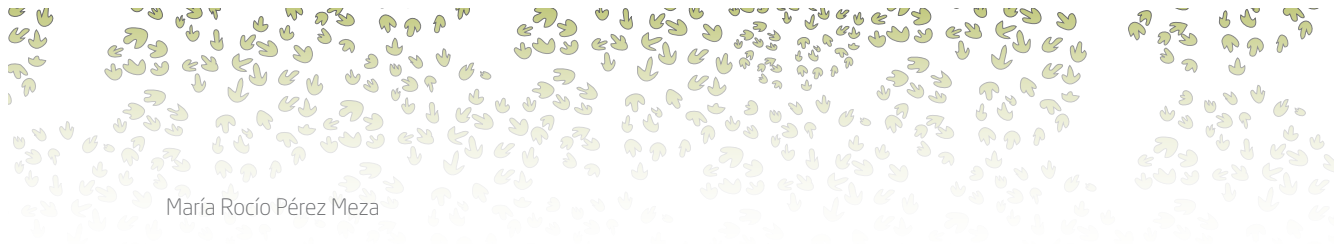
Así, autores como Sauvé (2011), proponen la idea de *ecociudadanía*, entendida como "una forma de relación con el mundo centrada en el 'vivir aquí juntos', que implica la responsabilidad colectiva respecto a lo vivo, a los sistemas de vida, de los cuales el ser humano es parte integrante" (p.2). Esta perspectiva nos plantea el compromiso de establecer una reconexión de las relaciones del ser humano consigo mismo, con los otros y con la naturaleza, que tributen a la promoción de la ecojusticia y la reducción de las inequidades, así como la reflexión sobre el papel de la ciencia y la tecnología en favor de la humanidad y de las demás formas de vida desde su potencial creador e innovador. Sin embargo, también es importante que esa ecociudadanía incorpore otro aspecto fundamental, que no se ha discutido, como es el reconocimiento de la diversidad de las culturas, cuyas expresiones de creación y conocimientos pueden aportar desde los intercambios (García-Canclini, 2004) a un presente y un futuro sustentable.



Bajo estos referentes el “vivir juntos” se puede comprender como un compromiso político desde los niveles individual y colectivo. Como lo reseña Yvan Comeau (citado por Sauvé, 2011), el nivel individual se ejemplifica con las acciones de cada persona al elegir modos ecológicos de transporte, o la escogencia de productos que tengan un mínimo impacto sobre el ambiente. El nivel colectivo corresponde a la acción plural sobre la base de un proyecto voluntario común que comporta la constitución de un modo democrático y participativo de gobernanza ambiental. En este segundo nivel se inscriben los movimientos de resistencia, de reivindicación y de acción. Así, una movilización ciudadana que propugna la protección de un entorno vital, o la desestimación de proyectos que pongan en riesgo el ambiente forman parte de esta categoría, que durante los últimos años se ha fortalecido al dimensionar la importancia que representa el ambiente para la vida en sus diferentes expresiones.

En Colombia se pueden encontrar algunas referencias de acciones colectivas, como la emprendida por la comunidad indígena de los uwa, para proteger su cultura de la intervención de empresas multinacionales petroleras, durante la década de los noventa, que después de fuertes presiones y discusiones, logró la defensa de su territorio. Un caso más reciente corresponde a la movilización de ciudadanos en defensa del páramo de Santurbán, frente a los intereses de la multinacional *GreyStar Resources* para explotar oro, que motivó un profundo rechazo por parte de la población al reconocer el riesgo al que estaría expuesto este importante páramo, su biodiversidad y las fuentes hídricas de especial interés para la población de Santander.

Por otra parte, las movilizaciones de grupos sociales ambientales y/o los movimientos CTS, y CTSA han logrado incidir, en algunos casos, en la reorientación de investigaciones científicas y tecnológicas que intentan aportar opciones ecológicamente más compatibles, como la creación de ecodiseños (Capra, 2003), que de acuerdo con lo propuesto por Michel Callon y Bruno Latour en la teoría de actor-red “la investigación y el desarrollo son estudiados de manera similar; en especial, en lo que concierne a las estrategias con que los actores —humanos y no humanos pugnan alrededor de la identificación de los problemas a solucionar—” (Escobar, 2005). En tal sentido, se busca a través del ecodiseño aportar al bienestar de la humanidad y también minimizar los impactos negativos sobre el ambiente, contrario tal vez, a la obsolescencia programada de las cosas que

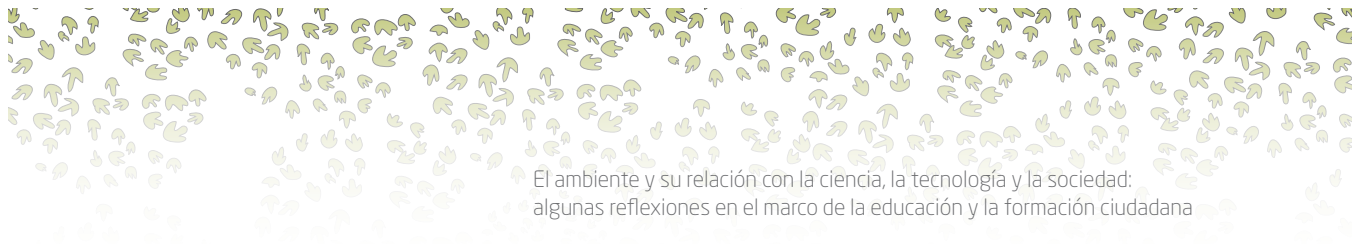


incorporan desde su concepción la caducidad de un aparato tecnológico, como actualmente acontece con la infinidad de teléfonos celulares, computadores, vehículos, etc., que impulsa la idea de un consumo exacerbado que sirve al mercado e impacta negativamente el ambiente:

Desconocemos todavía cómo ha desarrollado la naturaleza, a lo largo de miles de millones de años de evolución, tecnologías infinitamente superiores a cualquier diseño humano [...] ¿Cómo consiguen las arañas tejer su tela con una hebra de seda que es cinco veces más fuerte que el acero? [...] ¿Cómo consiguen las orejas de mar producir una concha dos veces más dura que la cerámica fabricada con nuestra tecnología más avanzada? Capra (2003, p. 260).

Por otra parte, también desconocemos cómo diferentes culturas de tradición oral que han sido marginalizadas, reducidas y en algunos casos asimiladas, han logrado sobrevivir y proteger la biodiversidad de la selva, ante el paso avasallante de Occidente. También observamos que en culturas tradicionales como la Zenú, hace mil años aproximadamente, se controlaba el régimen de las inundaciones, aprovechando las tierras inundables como zonas de cultivo. De hecho, 500 000 hectáreas de canales dan testimonio de una extraordinaria civilización hidráulica (Ospina, 2011). Así mismo, encontramos en los kogui y arahuacos un conocimiento profundo que les ha permitido cuidar la Sierra Nevada de Santa Marta sin que allí se presenten deslizamientos y desastres que sí han ocurrido, a causa de la ola invernal, en otros lugares de Colombia. Estos elementos nos muestran que también otras formas de conocimiento sustentadas en la diversidad de las culturas han aportado en forma significativa a la humanidad y a la protección del ambiente.

En conclusión, podemos comprender que estamos ante otras formas de interpretar el mundo, y de aportar a la consolidación de un mejor presente y un futuro sostenible, fruto de las discusiones que en principio gestaran grupos ambientalistas y los movimientos CTS y CTSA, así como los aportes de la academia, de investigadores y analistas, logrando reflexionar y participar de manera crítica frente a cuestiones socioambientales, que en parte permiten repensar la educación en ciencias, el papel de la escuela y la reorientación de los currículos escolares para dar cabida a la dimensión ambiental y a las discusiones que ameritan perspectivas innovadoras en la formación de una "ciudadanía compleja".



Así, para José Rubio Carracedo (citado en Bolívar, 2004), la formación de una ciudadanía compleja implica la necesidad de “replantearse la concepción jurídico-política de la ciudadanía” (p.26), dado que en este caso, se debe contemplar no solo la dimensión de integración social en el plano individual; sino además considerar la diferenciación, que comprende también los derechos diferenciales de los grupos. De esta manera, se debe hablar mejor de “ciudadanía compleja”, que implica tanto la resolución de los problemas de justicia y distribución, como la comprensión de las complejidades étnicas y culturales.

De este modo, la escuela puede aportar en la promoción de una cohesión social que involucre el reconocimiento y la solidaridad con el otro, desde la diferencia, al contemplar los principios de justicia social y reconocimiento de la diversidad cultural. Así se puede plantear una idea de interculturalidad que posibilita la participación, y la igualdad que tienen por derecho las diferentes culturas: “Esto exige por un lado la aceptación de los principios constitucionales en el espacio de la cultura política del país; y de otro respetar la identidad cultural, renunciando a cualquier forma de asimilación” (Bolívar, 2004, p. 260).

De acuerdo con los elementos anteriormente expuestos podríamos señalar que para aprender a “vivir juntos” y replantear las relaciones con el ambiente que permitan una reconexión entre los seres humanos y el entorno en occidente, los enfoques CTS y CTSA, así como la incorporación de la dimensión ambiental en la escuela, deben pensarse desde perspectivas más plurales y democráticas que contemplen las diversidades culturales y los contextos, lo que supone la capacidad de intercambiar ideas, de establecer contrastes, de reconocer la diferencia y la participación social, aportando a la resolución de los problemas socioambientales de manera crítica y propositiva, en lo que denominaríamos una “ecociudadanía compleja”.

Posibles convergencias entre la perspectiva CTSA y la educación ambiental, a propósito de la formación de una ecociudadanía compleja

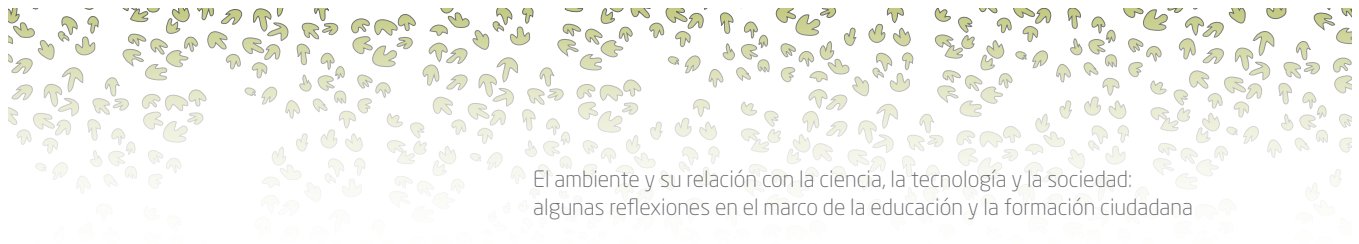
La educación se constituye en una “praxis política” como lo menciona Gutiérrez (citado por Sauvé, 2011), desde el mismo hecho de traducir, apoyar o favorecer

ciertas opciones sociales, cuando se decide la orientación curricular en ciencias, o cuando se hace la transferencia de un currículo de un país a otro, (Forquin, 1993). De esta forma, la educación es un poderoso medio de control social, así cuando se opta por incluir o no en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) la dimensión ambiental, o determinados contenidos y prácticas de la ciencia, se evidencian diferentes posiciones políticas frente al tema. En tal sentido, las decisiones que se adopten frente al currículo de educación en ciencias y el abordaje de la educación ambiental tendrán una profunda repercusión en la formación ciudadana, más aún si esta selección vincula la diversidad cultural y el respeto a las diferencias (Bolívar, 2004), como parte de la reconfiguración de las relaciones de los seres humanos, desde la otredad y su tejido con la base natural.



Fotografía 13. El reconocimiento de la diversidad cultural, es un objetivo de la ecociudadanía compleja.

La valoración de la ciencia y la tecnología actualmente adopta diversos matices, puesto que para algunos se concibe como una *supracultura* (Elkana, 1983), al otorgarle una superioridad inalcanzable frente a otras formas de conocimiento; otros la asumen como una forma de conocimiento para alfabetizar científica y tecnológicamente a la población (Fourez, 1994; Cajas, 2001; Chassot, 2003; Pereira dos Santos, 2007), al asumirla como fuente de credibilidad y de formación ciudadana convencional, mientras que otros autores la conciben como una subcultura



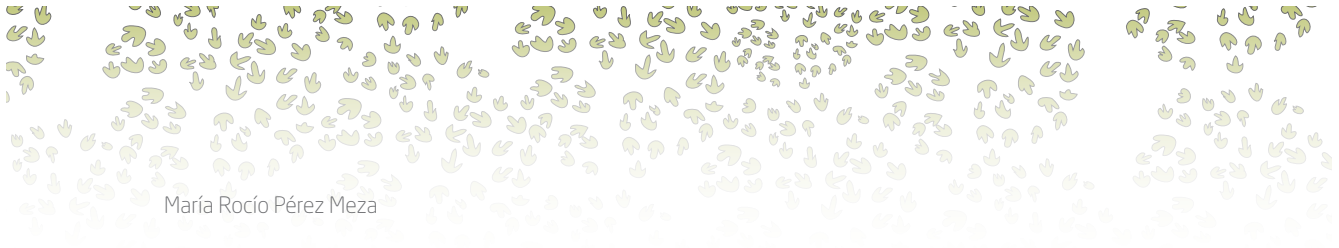
(Cobern y Aikenhead, 1998), desde el punto de vista epistemológico y político. Lo anterior supone adelantar diferentes análisis culturales, como lo proponen Martínez y Molina (2011), frente a los currículos en ciencias, su transferencia de un país a otro y la selección de los contenidos, esto permitiría comprender el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, desde una perspectiva emergente, cuando no se comparten los mismos marcos culturales.

Encontramos posibles interfaces entre la educación en ciencias y la educación ambiental, que muestran algunos intereses compartidos, en relación con a la idea de incidir en la formación de las personas desde un conocimiento y un posicionamiento crítico y participativo para aportar en la resolución de problemas socioambientales y en la construcción de un ambiente sustentable. En este sentido, el reconocimiento de la diversidad cultural nos permite pensar en una educación que sigue en movimiento y se transforma, al contemplar desde una ciencia posmoderna o posnormal, la complejidad, la incertidumbre y el riesgo, así como la realidad contextual y el reconocimiento de la diversidad epistemológica, como parte de la actividad científica anclada a una realidad social.

La educación ambiental durante las últimas décadas se ha caracterizado por una diversidad de corrientes que buscan comprender y aportar en el establecimiento de las relaciones entre los seres humanos y su entorno, concibiéndose como una educación localizada, que acoge la dimensión social de las realidades ambientales y aporta a la resolución y la gestión de los conflictos (Sauvé, 2010).

La educación ambiental puede ofrecer incentivos al compromiso y contribuir a desarrollar capacidades para la acción socio-ecológica, tanto en el seno de los medios de educación formales y en los no formales, como en los contextos de aprendizaje eco-social informal —es decir una forma de aprendizaje no planificado que surge de la interacción social o de la acción colectiva (Sauvé, 2011, p.3).

Dentro de estos diálogos no podemos dejar de lado las reflexiones desde la educación ambiental frente a la complejidad del entramado tecnológico y los impactos generados en el ambiente, pues como lo señala Novo (2003), las innovaciones tecnológicas se convierten en vías de acceso, de penetración cultural por las que se filtran nuevas pautas de comportamiento, consumo, entre otros, razón por la que se hace un llamado a reevaluar la idea de neutralidad de la tecnología y la ciencia, al destacar que las opciones tecnológicas deben contemplarse siempre



María Rocío Pérez Meza

de forma contextualizada y valorar los efectos positivos y negativos sobre la base natural y las culturas locales. Lo anterior, ha enriquecido las discusiones y ha aportado en defensa del llamado "principio de precaución", al establecer un vínculo entre la ciencia y la toma de decisiones, en relación con la aplicación de cierto tipo de innovaciones tecnológicas (Olivé, 2011), acompañadas de la vigilancia y participación de los ciudadanos, a favor del patrimonio cultural y natural.

Por tanto, es posible encontrar algunas convergencias entre la educación CTSA, que Pedretti y Nazir (2011) han abordado minuciosamente, caracterizando las diversas tipologías y orientaciones a nivel teórico y práctico, las cuales permiten dialogar y debatir con algunas de las corrientes en educación ambiental. Este propósito ha sido alcanzado por Sauvé (2010) al extrapolar y visualizar los posibles cruces e intercambios fecundos, entre las representaciones de ambiente y las visiones de ciencia y tecnolog  que contribuyen en la formación de una ecociudadanía compleja. El siguiente diagrama representa estas tipologías:



Diagrama 2.1. Re-Ensamblaje de las Tipologías CTSA y EA en la construcción de una ecociudadanía compleja. Pérez, M.R. 2013 (Elaboración propia).

El ambiente y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad:
algunas reflexiones en el marco de la educación y la formación ciudadana

Corriente	Foco	Propósitos de la educación en ciencia	Enfoque dominante
Sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de la ciencia y la tecnología dentro de un amplio contexto sociocultural 	<ul style="list-style-type: none"> • Logro cultural e intelectual • Transacción de las ideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Holístico • Reflexivo • Experiencial • Afectivo
Socio-ecojusticia	<ul style="list-style-type: none"> • Crítica/Resolución de problemas sociales y ecológicos a través de la acción humana 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciudadanía • Responsabilidad cívica • Resolución de problemas • Transformación/ acción/ emancipación 	<ul style="list-style-type: none"> • Creativo • Afectivo • Reflexivo • Crítico • Experiencial • Basado en el lugar
Centrada en valores	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de cuestiones • Toma de decisiones sobre cuestiones socio-científicas a través de consideraciones éticas y razonamiento moral 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciudadanía • Responsabilidad ciudadana • Toma de decisiones (personales y sociales) • Transacción de ideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectivo • Moral • Lógico • Crítico

Tabla 2.1. Tipologías de la educación CTSA

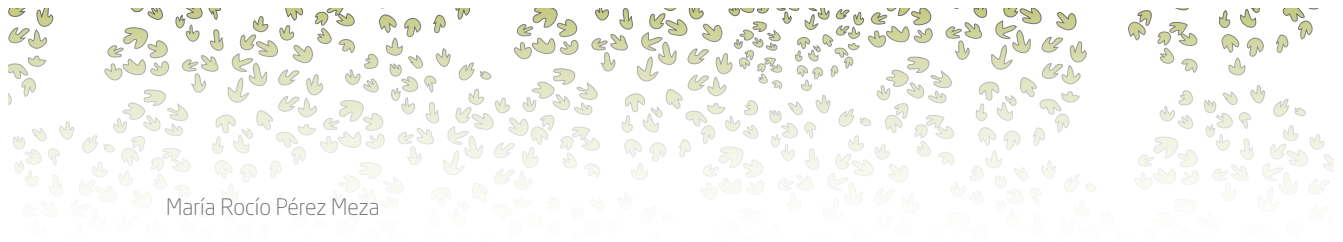
Fuente: Tomado de Predetti y Nazir (2011).

Corrientes	Objetivos de la Educación ambiental	Enfoques Dominantes	Algunas articulaciones con la Educación científica y Tecnológica
Holística	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar las múltiples dimensiones de su ser en interacción con el conjunto de dimensiones del ambiente Desarrollar un conocimiento "orgánico" del mundo y un actuar participativo en y con el ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Holístico • Orgánico • Intuitivo • Creativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta en relación del saber científico con otros tipos de saber; captación de los aportes y límites del saber científico; puesta en relación de la tecnología con otros modos de relación con el mundo
Ecoeducación	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentar el medio ambiente para experimentarse y formarse en y por el ambiente • Construir su relación con el mundo, con los seres otros-que-humanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencial • Sensorial • Intuitivo • Afectivo • Simbólico • Creativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploración de los aportes del enfoque sensible del mundo en materia de construcción del saber científico; concienciación respecto al modo particular de relación con el mundo que es inducido por la actividad científica y tecnológica

<p>Naturalista</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconstruir un lazo con la naturaleza 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensorial • Experiencial • Afectivo • Cognitivo • Creativo/ Estético 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de diversas formas de vida y sistemas de vida (incluyendo lo no viviente); exploración de la biodiversidad (por su valor intrínseco); comprensión de los fenómenos naturales
<p>Ética</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dar prueba de ecocivismo • Desarrollar un sistema ético 	<ul style="list-style-type: none"> • Cognitivo • Afectivo • Moral 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploración y discusión de los lazos entre ciencia y ética en materia de medio ambiente; captación y discusión de la dimensión ética de las opciones tecnológicas
<p>Crítica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deconstruir las realidades socio-ambientales en vista de transformar lo que causa problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Práxico • Reflexivo • Dialogístico 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploración crítica de los lazos entre ciencia y poder, entre ciencia y política; estudio crítico de las posibilidades y límites de la tecnología; apropiación de una cultura científica y tecnológica como medio de emancipación social

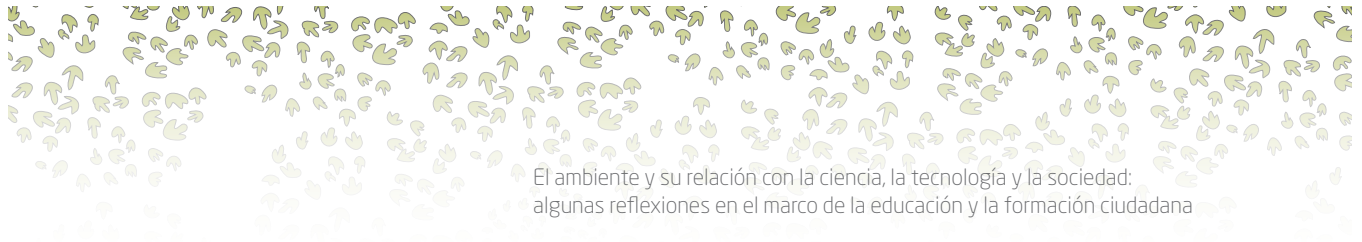
Tabla 2.2. Tipologías de la educación ambiental

Fuente: Tomado de Sauvé (2010).



De acuerdo con las tablas 2.1 y 2.2, que muestran parte de las tipologías de la educación CTSa y la educación ambiental, podemos encontrar puntos de convergencia frente a los objetos y propósitos de cada campo, al mostrar el énfasis que cada una de las corrientes otorga a los procesos de formación como praxis política, acorde con los intereses de cada país. De manera que, si se cruzaran algunas de estas corrientes en el ámbito escolar podrían ser potencializadas mediante el trabajo inter y transdisciplinar, desde una visión compleja de la realidad socioambiental de manera contextualizada, en el fluir del diálogo de saberes, donde la enseñanza de las ciencias supere las visiones tradicionales (Désautels y Larochelle, 2003), que propugnan una ciencia infalible y desconectada, para avanzar hacia una perspectiva más contemporánea en el marco de una ciencia posnormal (Sauvé, 2010).

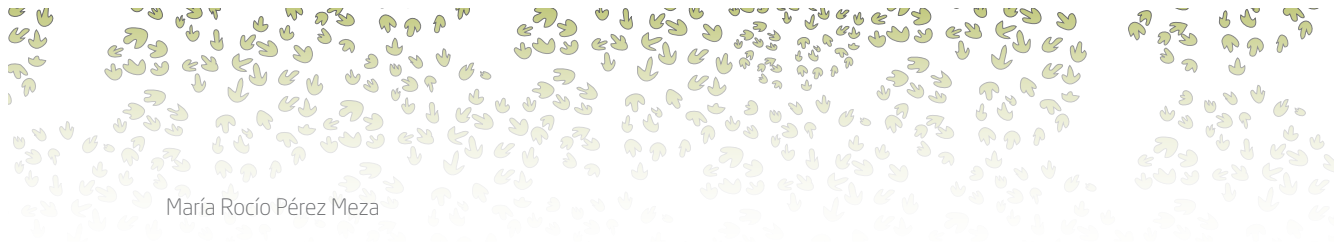
Así mismo, el abordaje educativo basado en el intercambio de estos dos campos, que comprende una perspectiva compleja, transita hacia el desarrollo del ser en todas sus dimensiones, entendiéndolo y asumiéndolo desde el ámbito individual y social, considerando su carácter colectivo, la condición histórico cultural, la pertenencia a un contexto, en relación con una naturaleza localizada y dialogante con el mundo, de manera que los aportes de cada campo y sus respectivas corrientes, incorporan no solo aspectos cognitivos, sino que además inciden en la formación de ciudadanos críticos, éticos, creativos, reflexivos, que reconocen la diversidad cultural y la importancia del ambiente. De igual manera, desde esta perspectiva emergente se recalca la capacidad de las personas para gestionar los conflictos, los cuales se constituyen en oportunidades para transformar realidades, desde la participación y la toma fundamentada de decisiones que contemplan a su vez las tensiones entre lo local y lo global, al igual que las relaciones sociedad-naturaleza y cultura-naturaleza, para poder incidir en la reconstrucción de la red de relaciones entre los seres humanos, la sociedad, y la naturaleza, consolidando un proyecto reconstructivo, de cara a la acción sociopolítica de los ciudadanos (Hodson, 2004), que piensa e interpreta el contexto educativo latinoamericano.



El ambiente y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad:
algunas reflexiones en el marco de la educación y la formación ciudadana

Referencias

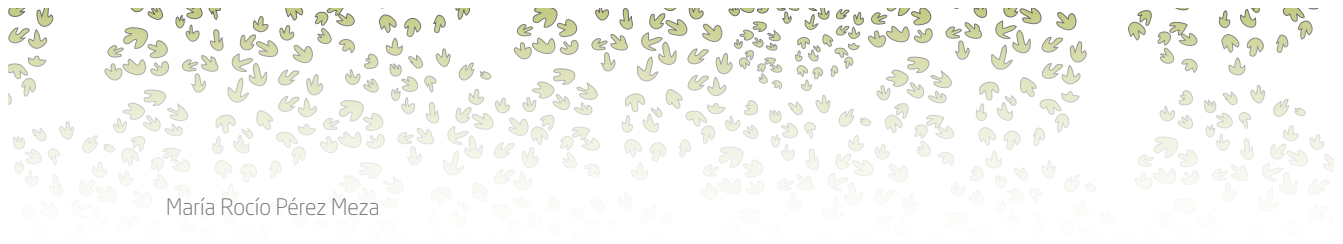
- Ángel Maya, A. (2000). *La aventura de los símbolos*. Bogotá: Instituto de Estudios Ambientales Universidad Nacional.
- Antón, L. (2008). El desarrollo sostenible y el nuevo pensamiento de la complejidad: un modo nuevo de pensar la sostenibilidad. *Revista Futuros*, 6(20). p.1-19
- Bloor, D. (1998). *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Bolívar, A. (2004). Ciudadanía y escuela pública en el contexto de diversidad cultural. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(20), 15-38.
- Brown, L. R., Flavin, C., y French, H. F. (2000). *La situación del mundo 2000: Informe anual del Worldwatch Institute sobre medio ambiente y desarrollo*. Barcelona: Icaria.
- Cajas, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica: La transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las ciencias*, 19(2), 243-254.
- Capra, F. (2003). *Las conexiones ocultas. Implicaciones sociales, medioambientales, económicas y biológicas de una nueva visión del mundo*. Barcelona: Anagrama.
- Carson, R. (2000). *Primavera silenciosa*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, 22, 57-158
- Coburn, W., y Aikenhead, G. (1998). Cultural Aspects of Learning Science. En Fraser y Tobin (Eds), *International Handbook of Science Education* (pp. 39-52). Londres: Kluwer Academic.
- Désautels, J., y Larochelle, M. (2003). Educación científica: El regreso del ciudadano y de la ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 3-20.
- ELKANA, J. (1983). La ciencia como sistema cultural: Una visión antropológica. *Boletín de la Sociedad Colombiana de Epistemología*, 3, 10-11 Santa fe de Bogotá, Colombia p. 1-11
- Escobar, A. (2005). Bienvenidos a cyberia. Notas para una antropología de la cibercultura. *Revista de Estudios Sociales*, 22, 15-35. [Este artículo fue publicado originalmente en inglés como: *Welcome to Cyberia. Notes on the Anthropology of Cyberculture* (1994)].
- Forquin, J. C. (1993). *Escola e Cultura: As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto alegre: Artes Médicas.
- Fourez, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique: essai sur la finalité de l'enseignement des sciences*. Bruselas: De Boeck Université.



- Gallego, R. y Pérez, R. (1997). *La enseñanza de las ciencias experimentales. El constructivismo del caos*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- García-Canclini, N. (2004). *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad*. Buenos Aires: Gedisa.
- Harding, S. (1996). *Ciencia y Feminismo*. Madrid: Ediciones Morata.
- Hodson, D. (2004). Going Beyond STS: Towards a Curriculum for Sociopolitical Action. *The Science Education Review*, 3(1), 2-7.
- Kolstø, S. D. (2000). Consensus projects: teaching science for citizenship. *International Studies in Science Education*. 22 (6) 645-664.
- Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Leff, E. (2006). *Aventuras de la epistemología ambiental*. México: Siglo XXI.
- Leff, E. (2008). Decrecimiento o Deconstrucción de la Economía. *Revista Polis*. Vol. 7 No. 21, p 81-90
- Lindemann, P., y Bose, E. (2008). How Many Species Are There? Public Understanding and Awareness of Biodiversity in Switzerland. *Hum Ecol*, 36, 731-742.
- Löwy, I. (1994). Fleck y la historiografía reciente de investigación biomédica. En Portocarrero (Ed), *Filosofía, historia y sociología de las ciencias I. Abordajes contemporáneos* (Cap. 9). Rio de Janeiro: Fiocruz.
- Márquez, G. (2001). De la abundancia a la escasez. La transformación de ecosistemas en Colombia. En G. Palacios (Ed.), *Naturaleza en disputa* (pp. 321-452). Bogotá: Universidad nacional de Colombia.
- Martínez, C. y Molina, A. (2011). La especificidad del conocimiento profesional y del conocimiento escolar en las clases de ciencias: Algunas relaciones con la cultura. *Revista EDUCyT*, 2(2), 2215-8227.
- Max Neef, A. M. (2009). *La crisis más que económica y financiera, es una crisis de la humanidad*. Conferencia. Medellín, Colombia.
- Molina, A. (2005). Investigaciones acerca de la enseñanza, el aprendizaje y los textos escolares en la evolución de la vida: Enfoques culturales. Enfoques culturales en la educación en ciencias: Caso de la evolución de la vida. *Cuadernos de Investigación*, 4, 9-33
- Molina, A. (2010). Una relación urgente: Enseñanza de las ciencias y contexto cultural. *Revista EDUCyT*, 1(1), 2215-8227.



- Molina, A., Martínez, C., Mosquera, C., y Mojica, L. (2011). Validez de los conocimientos, diversidad cultural: perspectivas de los(as) docentes. *Tecné, Episteme y Didaxis* [número extraordinario] 965-972.
- Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Moscovici, S. (1983). The phenomenon of social representations. En: R. Farr y S. Moscovici (Eds.), *Social Representations*. London: Cambridge University Press.
- Nieto, M. (1995). Historia crítica. *Revista del Departamento de Historia de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad de los Andes*, 10, 3-14.
- Noguera, P. (2005). *Reencantamiento del mundo*. Manizales: Instituto de Estudios Ambientales. Universidad Nacional.
- Novo, M. (2003). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Ciudad: Universitas.
- Olivé, L. (2011). Ciencia y tecnología : Algunos desafíos para la ética. En L. Olivé y R. Tamayo, *Temas de ética y epistemología de la ciencia* (pp. 45-59). Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Orellana, I., y Sauvé, L. (2002). La formación continua de profesores en educación ambiental: La propuesta de Edamaz. *Tópicos en Educación Ambiental* 4(10), 50-62.
- Ospina, W. (2011). Una polémica. En *El Espectador*. Recuperado en <http://www.elespectador.com/print/245064>
- Pedretti, E. y Nazir, J. (2011). Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On. *Science Education*, 1-26.
- Pereira dos Santos. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 12(36), 474-492.
- Pérez Mesa, M. R., y Porras C., Y. A. (2005). La complejidad en el marco de una propuesta pluriparadigmática. *Revista Tecne, Episteme y Didaxis*, 17, 104-116.
- Pérez Mesa, M. R., Porras C., Y. A, González, R., Martínez, J., Moreno, C. (2007a). Estudio para la identificación de tendencias en educación ambiental en Bogotá. *Revista Nodos y Nudos*, 3(22), 94-107.
- Rodrigo, M., Rodríguez, A., y Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Editorial Visor.
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 5-18.



María Rocío Pérez Meza

- Sauvé, L. (2011). *La dimensión política de la educación ambiental: Un cierto vértigo*. II Congreso nacional de investigación en educación ambiental para la sostenibilidad. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Solbes, J. y Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 337-348.
- Tanner, D. (2010). Fifth Graders' Knowledge, Attitudes, and Behavior Toward Habitat Loss and Landscape Fragmentation. *Human Dimensions of Wildlife*, 15(6), 418-432.
- Vilches, A., Gil, D., y Cañal, P. (2010). Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. *Investigación en la Escuela*, 71, 5-15. Recuperado el 30 de agosto de 2011 de <http://www.uv.es/vilches/Documentos/EDS%20y%20EA.pdf>
- Vilches, A., y Gil, D. (2007). Emergencia planetaria: Necesidad de un planteamiento global. *Educatio Siglo XXI*, 25, 19-49.
- Wilson, E. (1994). *La diversidad de la vida*. Barcelona: Editorial Crítica, Grupo Grijalbo.
- Yorek, N., Aydin, H., Ugulu, I., y Dogan, Y. (2008). An Investigation on Students' Perceptions of Biodiversity. *Natura Montenegrina, Podgorica*, 7(3), 175-184

CAPÍTULO 3

Contribución de las representaciones científicas en la **educación ambiental**

Rosa Nidia Tuay Sigua¹

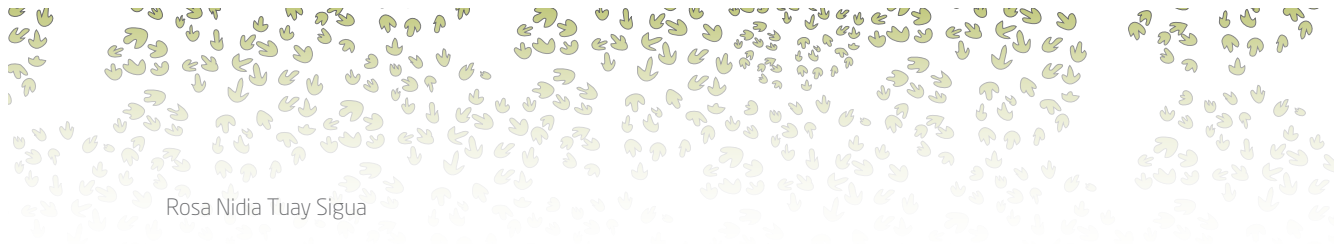


Las relaciones entre la educación científica y la educación ambiental se constituyen en una exigencia social, para lograrlo se puede partir tomando como referente las dinámicas de producción de conocimiento descritas por Gibbons et al (1997):

[...] los orígenes del magnífico crecimiento heterogéneo mostrado por los sistemas de la ciencia y la tecnología, pueden localizarse sobre tres niveles de comunicación: la comunicación entre ciencia y sociedad, la comunicación entre los practicantes científicos y, en términos metafóricos, la comunicación con las entidades del mundo físico y social (p. 03).

Comprender estos niveles nos permitirá encontrar los necesarios entrecruzamientos entre educación científica y ambiental, como lo plantea Sauvé (2010):

1 Docente de planta Departamento de Física. Universidad Pedagógica Nacional. Licenciada en física. Magíster en Docencia de la Física. Doctora en Lógica, Historia y Filosofía de las Ciencias. Correo: rtuay@pedagogica.edu.co



Rosa Nidia Tuay Sigua

La reflexión y las iniciativas actuales en relación con la creciente aproximación entre educación científica y educación ambiental se inscriben en la dinámica de estos dos campos de acción educativa de los cuales se reconocen ahora no solamente las interfaces, sino igualmente la necesidad de integración (p. 06).

Si las ciencias fueron determinantes en la construcción de miradas sobre el conocimiento del mundo, la educación en ciencias nos podría ofrecer una mirada más próxima a la realidad del mundo y, en consecuencia, una mejor sintonía con la juventud.

El conocimiento científico está ligado a la capacidad de construir relaciones deliberadas e intencionadas con el medio y la sociedad y materializarlas e interceptarlas en diversas formas. Su importancia cognoscitiva y pedagógica implica no solo las relaciones entre lenguaje -conocimiento o lenguaje- realidad, sino cómo se instalan y movilizan en las comunidades a través de la educación ambiental.

Construir un flujo entre lo fundamental y lo aplicado y entre lo teórico y lo práctico permite avanzar hacia propuestas orientadas hacia resultados contextualizados, de ahí que este capítulo tenga como punto de partida las representaciones científicas para ir movilizándolo hacia una representación ambiental. De esta manera se asegura que la ciencia no se encuentra al margen de la sociedad, orientándola a través de sus dones de conocimiento y sabiduría, sino que, por el contrario, la ciencia se ha configurado y ha sido configurada a su vez por la sociedad en un proceso dinámico. La gama de posibles relaciones que pueden ser abordadas por la educación científica y la educación ambiental tiene diversos matices. Por ejemplo, Sauvé (2010) la aborda a través de los lazos entre el saber, la  tica y lo político. La propuesta busca partir del abordaje epistemológico de las representaciones científicas e ir construyendo una cultura ambiental desde la perspectiva pedagógica y didáctica que se explicita en las acciones pedagógicas de los ciudadanos reflejadas no solo en su quehacer sino en la vida. Las competencias pedagógicas hacen alusión a los saberes, capacidades y disposiciones que posibilitan la actuación e interacción de los seres humanos, de acuerdo con los contextos de significación, en este caso las condiciones que posibilitan el estudio de las relaciones ambientales. De acuerdo con Hernández (2005), "la competencia pedagógica" (su capacidad de actuar e interactuar de cierto modo) tendría dos dimensiones: por una parte, haría referencia a la capacidad para crear las condiciones para el desa-

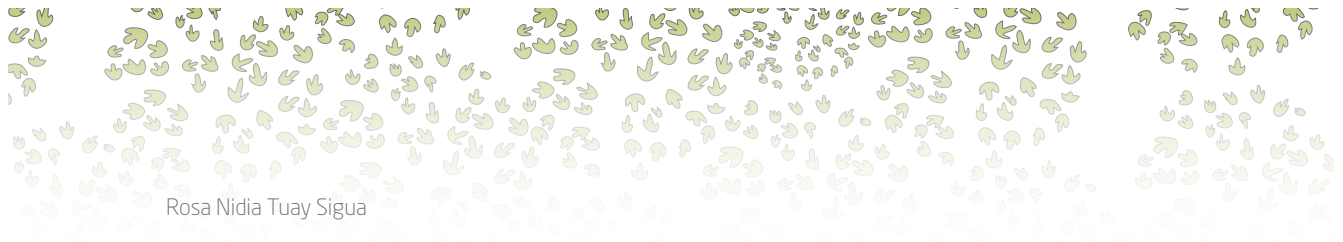
rollo de las potencialidades de los otros seres humanos y, por otra parte, aludiría a aquello que le permite descubrir esas potencialidades.



Fotografía 14. Las competencias pedagógicas en el plano ambiental permiten centrar los proyectos ambientales hacia la formación ecociudadana.

Por estas razones, la construcción social del conocimiento, centrado en las relaciones entre educación científica y ambiental, implica reconfigurar los micromundos² en los cuales se desempeñan los seres humanos, potenciando la consolidación de una propuesta emergente que permita enfocar el saber científico hacia la renovación de las prácticas educativas ambientales. En este sentido, el reconocimiento de la manera en que las personas aprenden, construyen el conocimiento y potencializan sus talentos permite superar aquella visión descontextualizada, aporética y lineal que algunas personas tienen de la pedagogía, la didáctica y la educación, lo que a la postre influye en la movilización de las representaciones que las personas tienen sobre la naturaleza de la ciencia, el papel de la tecnología como una aplicación de la ciencia y la concepción de ambiente desde una perspectiva fragmentada (Pérez *et al*, 2005).

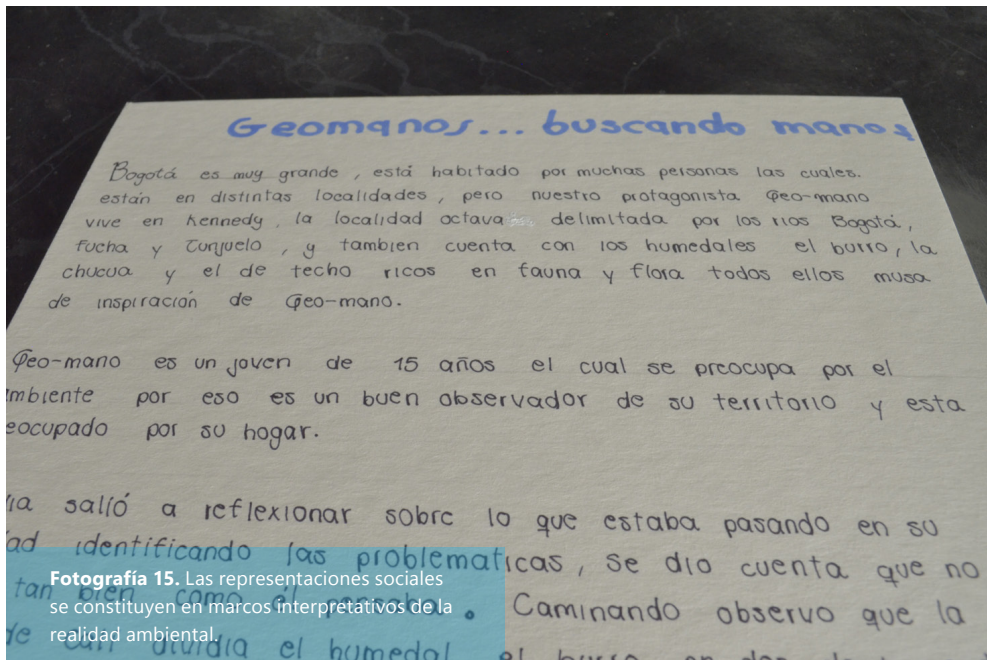
2 Un micromundo según Varela (1996) es un espacio donde un ser humano se constituye como tal en un sistema social donde hay una recurrencia en una interacción de cooperación y se establece una autoconciencia.



Rosa Nidia Tuay Sigua

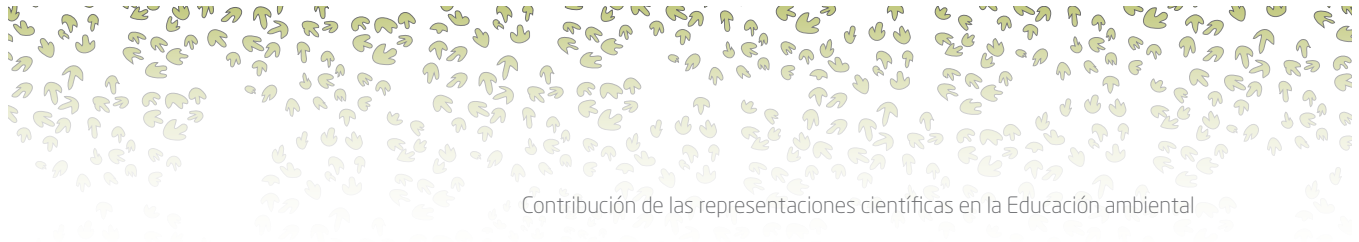
Retomando las ideas de Menbiela (2001), el papel de los ciudadanos desde la perspectiva ambiental debe enfocarse a la formación intelectual que integra aquellos aspectos propios de la epistemología de la ciencia y la tecnología, su sociología, las causas y consecuencias de los problemas ambientales, el desarrollo humano y la dimensión educativa que involucra un programa de formación hacia una ciudadanía ambientalmente responsable.

“Conocer es representar” es quizás una de las expresiones que más se leen en libros sobre epistemología. La palabra “representar” viene del término latino *re-
praesentare*, que consta de dos partes: *re*, que significa nuevo; y *praesentare*, *prae* que significa *delante* y *esse* que significa *estar*. De tal manera, *praesentare* significa *estar delante*, por lo que se podría interpretar como “la acción de poner una cosa al frente de un observador”. Por tanto, “representar” se puede traducir como “colocar algo de nuevo al frente”. Solo en ese sentido es posible hablar de una representación como imagen de una cosa.



Fotografía 15. Las representaciones sociales se constituyen en marcos interpretativos de la realidad ambiental.

Da Vinci (1980) consideraba que conocer implica realizar una pintura, fiel o no, del mundo. El hecho de que la pintura imite la naturaleza lo llevó a pensar que la primera debería ser considerada una ciencia, pues toda ciencia pretende realizar



una imitación fiel del mundo. De esta manera, se emprende cualquier actividad cognitiva con el ánimo de obtener copias de la realidad. El autor también agregó que la representación pictórica de la realidad puede llegar a causar confusión entre la figura y lo figurado:

Vi yo en cierta ocasión una pintura que, por obra de su semejanza con el amo, engañaba al perro, y éste le hacía grandísimas fiestas. De igual manera he visto a perros que ladraban y pretendían morder a perros pintados, y a una mona hacer infinitas tonterías frente a otra mona pintada (p. 50).

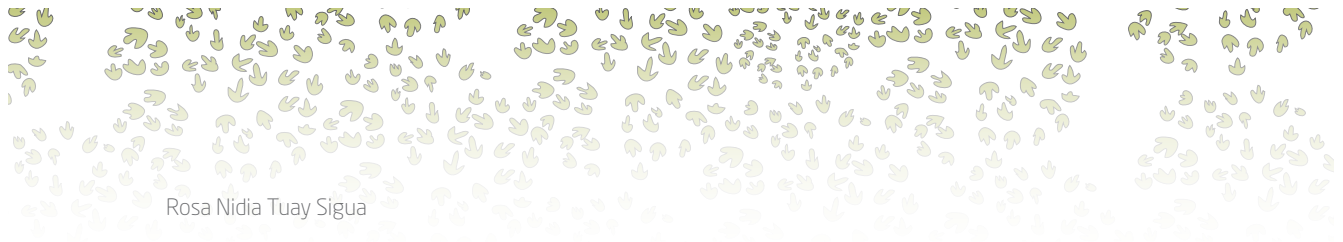
La pintura requiere de técnicas que permitan intuir y reconocer el espíritu y la intención del autor, y estas condiciones las atribuye a la perspectiva. Desde esta concepción, se puede contar con una disciplina que dispone de una serie de técnicas mediante las cuales es posible engañar la visión.

Estos planteamientos recogen, en cierto modo, algunas de las pretensiones de la ciencia occidental según algunos filósofos. Todo lo que puede existir, de acuerdo con Da Vinci, es reproducible. Así, conocer no es solo hacer una simple copia, sino objetivar lo captado por el espíritu, es decir decodificar, conocer desde el interior aquello que no se puede figurar.

Descartes (1637/1981) también propuso esta analogía entre conocimiento y visión desde otra perspectiva: "La mente contempla el mundo, pero no lo hace en forma inmediata, lo hace mediado por la representación". Esto significa que cuando se abren los ojos no se contempla directamente al mundo, sino que se ve su representación en el escenario mental. Así, la experiencia sensible se dedica a aportar representaciones pictóricas de una realidad que se sabe diferente.

Esto indica que hablar sobre la naturaleza del conocimiento conlleva necesariamente al tema de las representaciones. Se podría partir de preguntas fundamentales acerca de las representaciones: ¿Qué es una representación? ¿A qué categorías pertenece? ¿Qué propiedades tienen las representaciones científicas? Este apartado se dedicará al debate que sobre estas preguntas han dado los filósofos de la ciencia.

Frente a la primera cuestión, como lo plantea Descartes, las representaciones son el medio para acceder al conocimiento, y así se asume desde algunas perspectivas filosóficas actuales: la cognición está mediada por la representación. La cien-



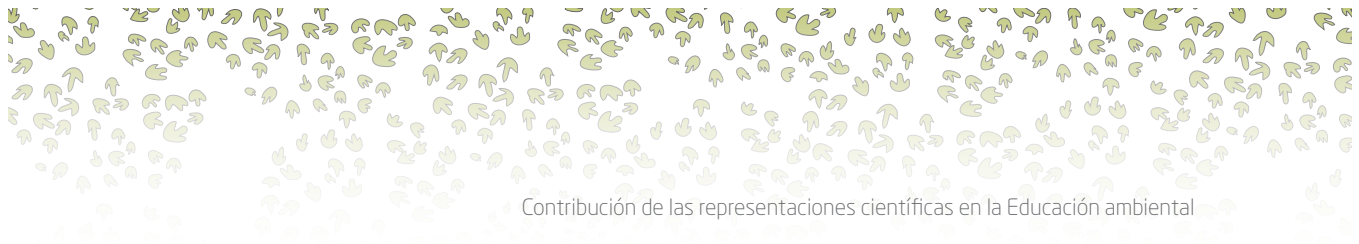
cia, a su vez, opera con representaciones y aporta los fundamentos y devela la perspectiva del conocimiento en general. Según Suárez (2003), "la representación científica es una relación fáctica entre entidades en el mundo que pueden ser estudiadas por la ciencia". Estas entidades reales en el mundo pueden ser objetos físicos, sistemas, modelos, diagramas, imágenes o ecuaciones.

La noción de representación es clave en muchos de los debates actuales en el campo de la filosofía de la ciencia, como el de realismo-antirrealismo. Para los realistas, realidad y representación parecen fundirse en una sola pieza, pero un acto de un sujeto conocedor hace posible la distinción. Se da una correspondencia entre la estructura de las teorías y modelos científicos con la estructura real del mundo. Para los anti-realistas, la representación no guarda ninguna correspondencia alguna con la realidad, es decir, es ajena a la representación. La ciencia hace esquemas de la realidad, construye modelos, pero estas imágenes no tienen por qué corresponderse con nada real. Esto abre paso a la tarea de aportar los fundamentos del conocimiento en general, develando la perspectiva propia del conocimiento y reconociendo la legalidad de la cuestión planteada.

Hablar de categorías de las representaciones es referirse a la manera como se reconocen, organizan, diferencian y clasifican. Chakravartty (2010a) propone que las representaciones científicas comprenden entidades abstractas como los modelos teóricos, objetos concretos como diagramas, gráficos e ilustraciones y procesos como las simulaciones por computador. Esto ilustra la gama y variedad de dispositivos de representación en la ciencia.

Las diferentes formas de representación disponibles para la ciencia se adecúan en mayor o menor medida a las diferentes disciplinas según su objeto de estudio, fines cognitivos, métodos de investigación y tipos de problemas. Mientras unas disciplinas recurren más a la representación gráfica, algunas a esquemas y diagramas, y otras a representaciones geométricas y matemáticas. En general, la representación es un recurso universal en la ciencia. Van Fraassen (2008) considera:

Lo que se representa, y cómo se representa, no está determinado por colores, líneas, o la forma de los objetos que representan. Sea o no que A representa a B, y si representa o no el elemento representado como C, depende en gran medida, y sólo a veces, en la forma en que es utilizado. "Utilizar" abarca numerosos factores contextuales: la intención del creador, las convenciones de codificación existentes



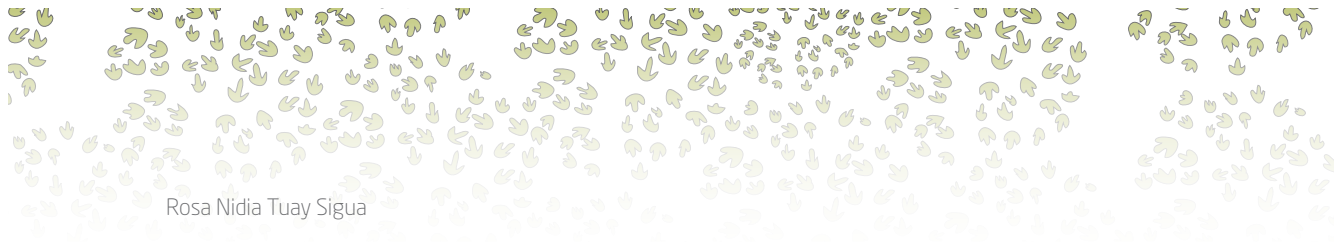
en la comunidad, el camino que una audiencia o espectador escoge, las formas en que el objeto es visualizado, etc. Para comprender la representación, se debe mirar la práctica de la representación. La forma de representación es una cuestión de uso, y esto implica la atención en primer lugar al uso que dan los usuarios (p. 30).

La noción de uso está más centrada en la pragmática. No se aprende primero a fundamentar para luego actuar. De hecho, primero se actúa y luego se fundamenta, esto significa una relación intencional entre sujetos y objetos. Brandom (2008) establece que algunos tipos de representación se pueden especificar independientemente de lo que representan, pero las prácticas y habilidades no se pueden separar de los objetos pues se constituyen en un punto de cruce entre la educación científica y la educación ambiental. Las prácticas discursivas y el ejercicio de las habilidades discursivas permiten usar las palabras para decir y construir significado de los elementos del mundo.

Hablar de las propiedades de la representación implica aproximarse a dos enfoques. Por un lado, algunos se basan en la información sobre algún aspecto del mundo que contiene la representación. Por el otro, se hace énfasis en las funciones de las representaciones: sus usos en las actividades cognitivas llevadas a cabo por agentes humanos en relación con sus objetivos.

La idea de una *representación científica* es algo que tiene una relación objetiva con lo que representa, dando información sobre ese aspecto del mundo. Por *objetivo* se entiende que esas relaciones se pueden obtener por medio de convenios de representación, en realidad son independientes de la mente. Para Giere (1988), ofrecer una imagen plausible de la objetividad científica solo es posible a través de las semejanzas entre los modelos y los sistemas reales que se supone representan. El contraste experimental de los modelos científicos tiene una función relevante en la construcción de la objetividad, pues ofrece un apoyo claro de la semejanza de los modelos con respecto a los sistemas reales en los aspectos a analizar.

Mientras que la *información* es un concepto técnico relacionado con la ciencia cognitiva, y las ciencias computacionales, la manera en que se asume aquí es solo en su sentido cotidiano o coloquial, es decir, lo que se aprende cuando adquirimos conocimiento de algo. La versión más general de los recursos de información abarca las relaciones de semejanza. Giere (1988) afirma que las representaciones

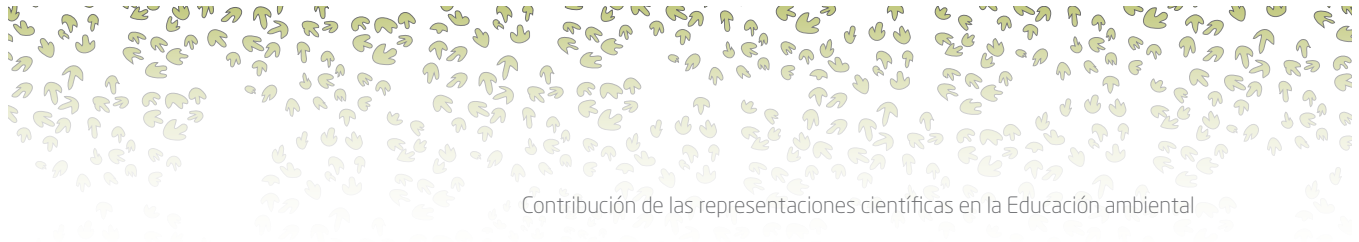


científicas son similares a sus sistemas objetivos en algunos aspectos previstos y para ciertos grados. Asimismo, sostiene que la relación entre los objetos y sus imágenes es del mismo tipo del que se da entre los sistemas reales y los modelos. La forma en que representan los modelos es similar a la forma en que representan las imágenes: una fotografía. Los modelos son isomorfos con sistemas reales o son similares en varios aspectos y grados con los sistemas reales o patrones de datos.

Preguntarse cómo se conectan las representaciones a los objetos representados implica aceptar un enfoque informativo de la representación, al considerar que el conocimiento es posible por la relación de semejanza que la imagen representante tiene con el objeto. Se podría decir que una representación científica es similar, en cierto modo y en cierta medida, al objeto que representa: A y B son semejantes si y solo si tienen algún subconjunto de sus propiedades en común. Representaciones concretas como el modelo de Watson y Crick de la molécula de ADN y abstractas, como el modelo del péndulo simple, claramente tienen ciertas propiedades en común con sus objetivos —características estructurales—, por ejemplo.

La relación de similitud genérica admite varias condiciones defendidas por otros partidarios de la opinión de información, incluidas las relaciones de isomorfismo, el isomorfismo parcial y el homomorfismo. Pero todos comparten un énfasis en las relaciones objetivas que llevan información. Por su parte, el homomorfismo es una relación que preserva la estructura entre dos estructuras algebraicas en la que los elementos, propiedades y relaciones entre ellos se conservan³.

3 Peirce desarrolló el concepto de representaciones homomorfas de signos. Afirma que todo pensamiento son signos y todo conocimiento es una actividad de representación. Por lo tanto, cualquier esfuerzo hacia una clasificación de los signos describe los principios organizativos de nuestra actividad cognitiva. Peirce hace una división de los signos en una tricotomía que comprende los símbolos, los índices e iconos. Los símbolos son signos que indican la consecución de un hábito o una convención y no tienen conexión lógica con los objetos que representan. El lenguaje verbal es un ejemplo de sistema simbólico basado en signos convencionales. Las palabras en la expresión oral no presentan ninguna semejanza con los objetos que representan y son asociados a determinados significados generales por medio de un conjunto de normas establecidas por los hablantes de una lengua. Los índices son signos que representan un objeto de manera ostensible o exhiben una relación de causalidad con lo que representan. Peirce sostenía que es de alguna manera "la fuerza" para reconocer su relación causal con el fenómeno que representan. Rayo antes que el trueno, el humo indicador de incendios. Por último, Peirce define iconos como signos que "toman parte en el carácter del objeto", es decir, signos que preservan la estructura relacional que rigen los objetos. En varios casos, Peirce parece insistir en que la relación representante en la base de signos icónicos se caracteriza por una similitud o semejanza con los objetos que representan. Las

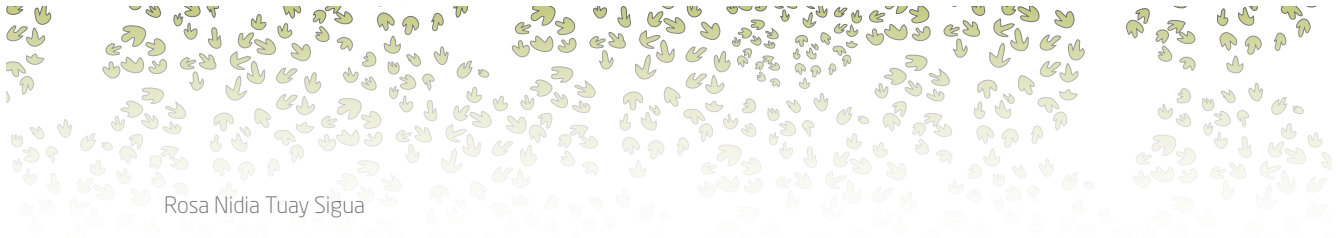


Un conjunto A (dominio de origen) se puede incorporar a un conjunto más pequeño B (dominio de destino), siempre y cuando su estructura se conserve. Esto requiere una correspondencia entre las propiedades (simetría/asimetría; reflexividad/irreflexiva etc.) y operaciones (las relaciones entre elementos) de ambos conjuntos. En álgebra, los homomorfismos no se aplican entre conjuntos que tienen las mismas operaciones. Por otro lado, la relación estructural entre los conjuntos A y B no se extiende necesariamente a todos los elementos del dominio de destino: una parte de los elementos en el dominio de destino puede ser no incluidos en la relación. En términos matemáticos, un dominio de destino así obtenido se dice que es una imagen homomórfica del dominio de origen.

Es posible resumir las condiciones para una relación homomorfa entre una fuente de representación y un dominio de destino de la siguiente manera:

1. Los elementos de una fuente de dominio A representan los elementos de un dominio de destino B, con diferentes elementos de B representados por diferentes elementos de A;
2. f es una relación o función entre A y B que tal:
 - a. Si los elementos de A se encuentran en una relación relevante R, entonces hay una relación relevante R' entre los elementos de B, los cuales están asignados por f .
 - b. Si un elemento de A tiene una propiedad P, entonces hay un elemento de B con la correspondiente propiedad P'.
 - c. Si una relación R en A tiene la misma propiedad estructural (simétrica/asimétrica, reflexiva/irreflexiva, transitiva, etc.) entonces puede tener la misma propiedad para R'.

definiciones a continuación ilustran este punto: "Un icono... presenta una similitud o analogía con el tema del discurso". "El icono es un signo, que significa algo porque se parece a". Barómetro y la posibilidad de lluvia son ejemplos de índices. En estos casos, la relación de significación no se basa exclusivamente en una convención. El concepto de homomorfismo arroja nueva luz sobre la noción ambigua de disimilitud o semejanza que Peirce considera en la base de las representaciones icónicas. Una fuente de representación es un icono de su objetivo si preserva las propiedades pertinentes y relaciones existentes entre los elementos de la gama de fenómenos que representa.



Bueno (1997) y French, S., y Ladyman, J (2003) proponen la concepción de representación de isomorfismo parcial donde: A representa B si y solo si la estructura es ejemplificada por una parte isomorfa a la ejemplificada por la estructura B. Pacho, J (2005) establece algunas características para el isomorfismo parcial:

En el isomorfismo parcial se considera que las estructuras cognitivas concuerdan tan solo parcialmente con las del mundo real, ya que la concordancia no es en el proceso de adaptación un fin en sí mismo, sino que está al servicio de la supervivencia (p. 5).

De esto se concluye que:

1. La función primordial de las estructuras cognitivas no es el conocimiento de la realidad.
2. El conocimiento de la realidad extramental no tiene por qué ser, ni es, objetivamente perfecto.
3. El conocimiento es funcionalmente selectivo y, en consecuencia, es necesariamente parcial y estructuralmente falible.
4. El error no es un defecto ocasional del sistema cognitivo, sino un elemento consustancial a sus disposiciones y funciones, mientras que la verdad es un subproducto de la apropiación interna del mundo exterior con fines no veritativos, sino utilitarios.

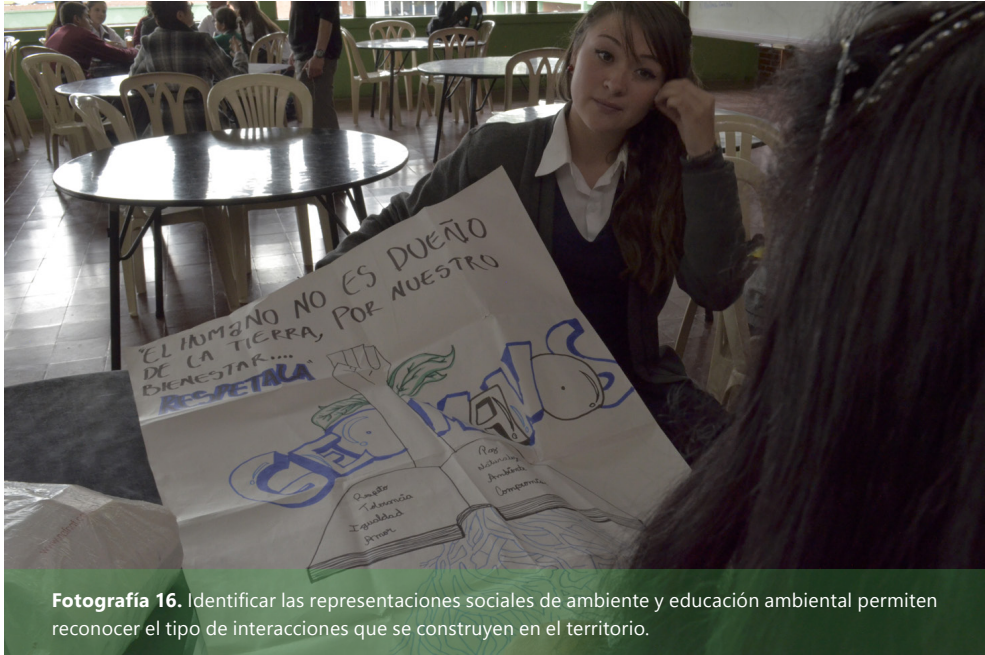
Según las teorías funcionales, una representación científica facilita prácticas como la interpretación y la inferencia con respecto a su sistema de destino. La idea de que una representación científica permita funciones se puede abordar desde varias categorías defendidas por diferentes autores. Algunos hacen referencia a las manifestaciones y a la interpretación de los sistemas de destino que las representaciones permiten y otros a las inferencias que se hacen sobre aspectos del mundo. Elgin (2004), inspirado por Goodman (1976), hace hincapié en la noción de "ejemplificación": "los dispositivos que posibilitan acciones como resaltar, exhibir, mostrar, o poner de manifiesto algunas de sus características, mientras que otras características son de diversas maneras menospreciadas o ignoradas". La ejemplificación depende fundamentalmente de las actividades cognitivas de los agentes humanos, en donde las representaciones son mentalmente transformadas de tal



manera que hacen que algunas de sus características epistémicamente accesibles puedan establecer supuestos concretos. Se requiere formación, conocimiento o experiencia por parte del sujeto pensante.

Según las teorías funcionales, una representación científica es algo que facilita las prácticas tales como la interpretación y la inferencia con respecto a su sistema de destino. En general, todas las versiones del enfoque funcionalista destaca la centralidad de los agentes humanos en la representación del conocimiento científico, en aparente contraste con la independencia de la mente propuesta por el enfoque de la información. Superar el enfoque informativo de las representaciones para encontrar las relaciones entre la educación científica y la ambiental supone centrarse en las acciones realizadas por individuos, ya que los consumidores y ciudadanos tienen consecuencias negativas globales para el medio ambiente.

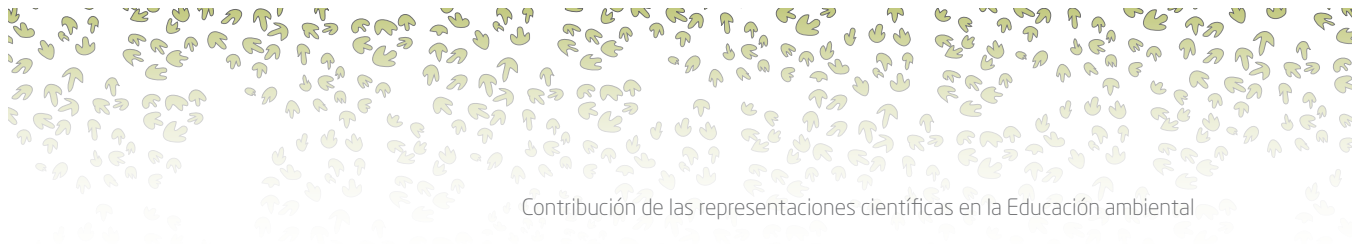
Reconocer ciertas funciones a las representaciones y modelos científicos en los procesos de formación ambiental permite estudiarlas, no solo en lo que atañe al lenguaje científico, sino en las perspectivas y alcances de la educación científica. De este modo, el análisis de las representaciones y modelos científicos adquiere una doble importancia: no solo son inevitables cuando se quiere hablar de educación científica, sino en relación con la educación ambiental, que su estudio a fondo implica repensarlas como recurso de primer orden en el campo pedagógico y didáctico. Su importancia cognoscitiva y pedagógica implica no solo las relaciones entre lenguaje y conocimiento o lenguaje y realidad, sino como se instalan y movilizan en las comunidades.



Fotografía 16. Identificar las representaciones sociales de ambiente y educación ambiental permiten reconocer el tipo de interacciones que se construyen en el territorio.

Desde la perspectiva de formación ambiental es importante considerar que el conocimiento es importante y que está ligado a la capacidad de construir relaciones con el medio y la sociedad. Knuuttila (2005b) considera que estas relaciones son construidas deliberadamente a partir de las situaciones que se dan en un medio y tienen un carácter epistémico en una multitud de formas. Sin embargo, una de las características más interesantes de estas relaciones se da en la vía en que la intencionalidad y la materialidad se interceptan en sus diversas connotaciones.

En la construcción del conocimiento no solo confluyen los individuos, sino las relaciones que se establecen con el lenguaje. El punto de partida de Brandom (2002b) es considerar el papel de las normas inferenciales y comprender las relaciones en términos de inferencias. Presenta lo que él llama una semántica inferencialista, es decir, la tesis según la cual un contenido conceptual —que equivale al significado— de los enunciados es fruto de su función en la inferencia. Es decir, el significado no es previo a su aplicación en el discurso dentro de un orden causal. Así, la relación entre las proposiciones normativas y la acción no es sino un caso especial de esta relación entre lo conceptual y lo práctico. De esta manera, el significado de los contenidos es una función de su uso —inferencial— en el lenguaje.



La intención de hacer explícita la forma en que el uso constituye el contenido cognitivo de las expresiones permite vincular la dimensión funcional del lenguaje y su contenido cognitivo. La teoría del significado propuesta por Brandom resalta la correspondencia entre la inferencia materialmente correcta con un conjunto de usos o prácticas discursivas. De esta manera, la noción de compromiso discursivo o de responsabilidad discursiva no solo pone límites a la noción de contenido conceptual o cognitivo como requisito para entender la dimensión normativa que está ligada a la comunicación lingüística. De esta manera, no se limita al contenido proposicional de las aseveraciones, sino que se extiende al conjunto de los actos de habla que se llevan a cabo mediante el lenguaje.

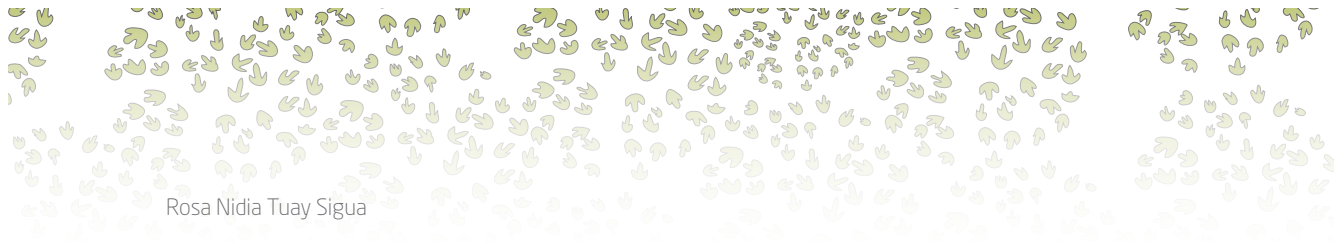
Brandom (2002b) considera en su enfoque que el lenguaje y su relación con el mundo se destina a que los actores del sistema educativo están plenamente informados de las prácticas de dar y pedir razones. Esta normatividad está conceptualmente ligada a la conducta de los usuarios del lenguaje frente a los patrones asociados a las prácticas lingüísticas. Además, el contenido de algunas expresiones se manifiesta en las consecuencias prácticas que tienen en las acciones, así, lo que los seres humanos hacen con el lenguaje es intencional.

La noción de compromiso discursivo o de responsabilidad discursiva corresponde a una dimensión normativa general que impregna la comunicación lingüística. Como lo expresa Brandom (2002a):

La actitud práctica de tratar a algo, a partir de asumir compromisos y siendo responsable por lo que hace —en la razón de estar articulado por conceptos—, esto es, el sentido en el cual al menos parte de aquello a lo que uno está comprometido o frente a lo que es responsable o es capaz de dar razones (p. 250).

La información obtenida en el juego inferencial de dar y pedir razones es entendido como un mensaje normativo del mundo.

Una teoría de lo intencional implica una noción de aceptabilidad de aquellos actos que llevan a adoptar ciertos estados intencionales —por ejemplo ciertas inferencias— y a la realización de ciertas acciones como “normas implícitas en prácticas sociales”. Cuando se dice que un individuo actúa de acuerdo a la concepción de reglas, se asume que actúa de acuerdo a su comprensión de las mismas. Así, lo que obliga a un individuo a actuar de cierta manera no es la regla en sí misma sino su



conocimiento de ella. Las acciones involucran actitudes socialmente articuladas y desplegadas en un contexto deóntico, es decir, apelando a cierto tipo de prácticas que permite a los docentes ejecutar confiadamente y evaluar las acciones socialmente estructuradas que las instauran.

La corrección o aceptabilidad de estas prácticas están conceptualizadas en relación con estados intencionales como deseos, creencias, etc. del sujeto cognoscitivo; y se consideran como fundantes o básicas puesto que el resto de la vida intencional y lingüística del sujeto, así como de la normatividad asociada a estos dos factores, deben explicarse en términos de esas prácticas.

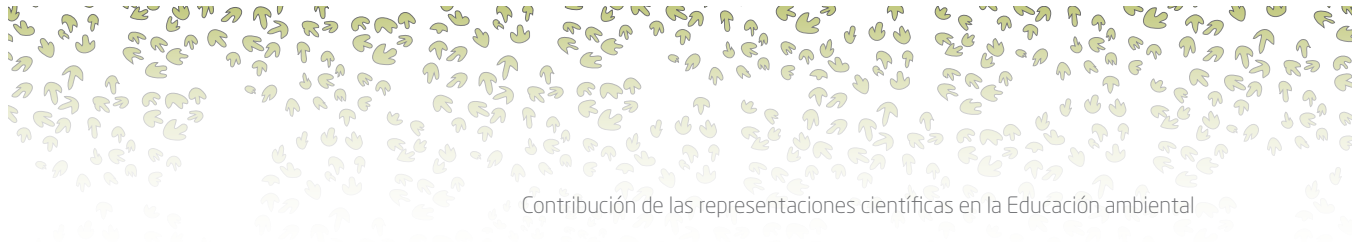
Según Brandom (2002b), ubicar la dimensión normativa en una perspectiva social significa distinguir entre lo que se debe hacer y lo que se cree que se debe hacer, lo que requiere distinguir entre lo que es apropiado —o inapropiado— y las actitudes hacia ello. Las acciones que involucran tales actitudes son explicadas apelando a ciertas actitudes prácticas —no teóricas— socialmente articuladas y desplegadas en un contexto deóntico, es decir, apelando a cierto tipo de prácticas, en término de responsabilidades y obligaciones.

Las “normas implícitas en prácticas” dan cuenta de la normatividad recurriendo a prácticas en el ámbito de lo lingüístico y lo intencional, lo que permite hablar de un tipo de aceptabilidad práctica para hacer distinciones entre lo que es apropiado y lo que no es apropiado. Así lo expresa Brandom (2002b): “lo apropiado gobernado por reglas explícitas descansa en lo apropiado gobernado por prácticas. Normas que están explícitas en forma de reglas presuponen normas implícitas en prácticas” (p. 20).

Desde la perspectiva de formación de ciudadanos se hace necesario establecer adoptar las siguientes condiciones⁴:

- ... Las acciones humanas son entendidas y motivadas por las acciones *deónticas* de los individuos en términos de lo que están comprometidos o tienen derecho a hacer.

4 Adoptadas de la formulación propuesta por Donato y Zamora (2009) para las virtudes de los modelos.

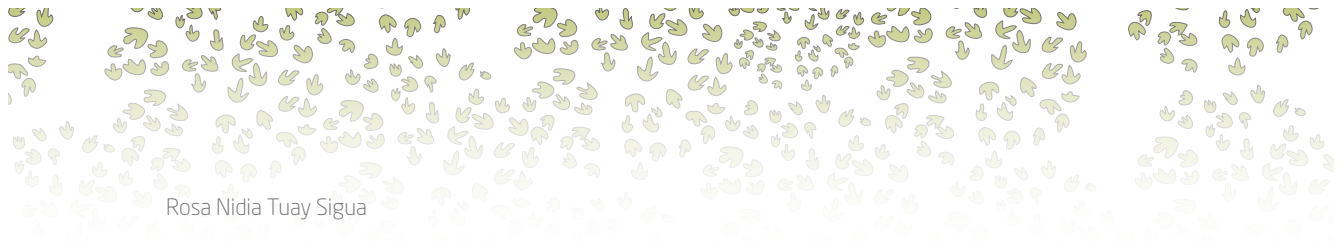


- ... Los estándares implícitos en las prácticas permiten a los sujetos ejecutar confiadamente y a evaluar las acciones socialmente estructuradas que las instituyen.
- ... No son las propiedades semánticas de la lengua las que definen lo que los estudiantes pueden hacer con ella, sino a la inversa.
- ... El aprendizaje se hace posible a través de modelos, que proporcionan un objeto de trabajo en el sentido de que puede ser transferido a otras tareas y contextos y conlleva a nuevas y variadas condiciones, nuevas aplicaciones, nuevos problemas y líneas de investigación.

Como punto de partida relevante, los compromisos *doxásticos*, es decir, los compromisos pragmáticos referidos a la intervención y la predicción, son fundamentales en la formación ciudadana. Sin embargo, esto no supone ocultar el hecho de que el valor de un determinado conjunto de compromisos y un sistema de normas inferenciales depende esencialmente de la eficiencia con la que los compromisos de las dichas acciones y normas ayudan a satisfacer las metas de formación.

Referencias

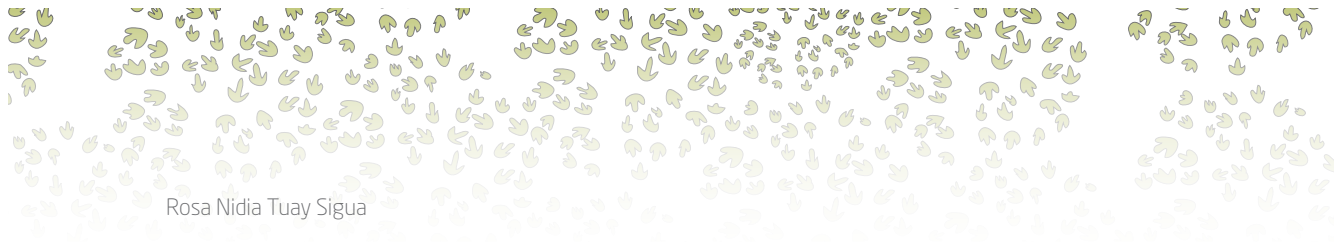
- Black, M. (1962). *Models and Metaphors*. Ithaca: Cornell University Press.
- Brandom, R. (1994). *Making it explicit*. Cambridge: Harvard University Press.
- Brandom, R. (2000). *Articulating Reasons*. Cambridge: Harvard University Press.
- Brandom, R. (2002a). *Tales of the mighty dead*. Cambridge: Harvard University Press.
- Brandom, R. (2002b). *La articulación de las razones*. Un mirada al inferencialismo. De la traducción Eduardo de Bustos y Eulalia Pérez Sedeño. Madrid: Siglo XXI editores.
- Brandom, R. (2006). Kantian Lessons About Mind, Meaning, and Rationality. *Philosophical Topics*, 34, 1-20.
- Brandom, R. (2008). *Between Saying and Doing: Towards an Analytic Pragmatism*. Oxford: Oxford University Press.
- Bueno, O. (1997). Empirical Adequacy: A Partial Structures Approach. *Studies. History and Philosophy of Science*, 28, 585-610.



- Calvo, D. (2006). *Modelos teóricos y representación del conocimiento*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: www.ucm.es/BUCM/tesis/fsl/ucm-t%2029144.pdf
- Chakravartty, A. (2010a). Metaphysics Between the Sciences and Philosophies of Science. En P. D. Magnus y Jacob Busch (Eds.), *New Waves in Philosophy of Science*. Toronto: Palgrave Macmillan
- Chakravartty, A. (2010b). Informational versus functional theories of scientific representation. *Synthese*, 172, 197-213. doi: 10.1007/s11229-009-9502-3
- Copérnico, N. (1530/1992). *De Revolutionibus*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Da Vinci, L. (1980). *Tratado de pintura*. Madrid: Editora Nacional.
- De Bustos, E. (2003). *Pragmática, contenido conceptual e inferencia*. Madrid: UNED, Departamento de Lógica, Historia y Filosofía de la ciencia.
- De Bustos, E. (2004). *Filosofía del lenguaje*. Madrid: Servicio de publicaciones de la UNED.
- De Donato, X. (2007). El carácter de los tipos ideales weberianos y su relación con las ciencias naturales. *Diánoia*, 52(59), 151-177.
- De Donato, X., y Zamora Bonilla, J. (2009). Credibility, Idealisation, and Model Building: An Inferential Approach. *Erkenntnis*, 70, 101-118, doi: 10.1007/s10670-008-9139-5
- De Donato, X., y Zamora Bonilla, J. (2010). *Apuntes para un modelo inferencialista de búsqueda del conocimiento*. VII Encuentro Iberoamericano de Metateoría Estructuralista. Facultad de Filosofía Universidad de Santiago de Compostela.
- Descartes, R. (1637/1981). *Discurso del método, dióptrica, meteoros y geometría*. Madrid: ediciones Alfaguara.
- Elgin, C. (2004). Denying a Dualism: Goodman's Repudiation of the Analytic/Synthetic Distinction. *Midwest Studies in Philosophy*, 28, 226-238.
- Euler, L. (1736). *Mecánica de Euler. Opera Omnia*. Zurich: Academia Suiza de Ciencias.
- French, S., y Ladyman, J. (2003). The Dissolution of Objects: Between Platonism and Phenomenalism. *Synthese*, 136(1), 31-56.
- Frigg, R., y Hartmann, S. (2006). Models in Science. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* [Edward N. Zalta (Ed.)]. Recuperado de <http://plato.stanford.edu/entries/models-science/>
- Giere, R. (1988). *Explaining science: a cognitive approach*. Chicago: The University of Chicago Press.



- Giere, R. (1992). *La explicación de la ciencia. Un acercamiento cognoscitivo*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Giere, R. (1999). *Science without Laws*. Chicago: University of Chicago Press.
- Giere, R. (2004). How models are used to represent reality. *Philosophy of science*, 71, 742- 752.
- Goodman, N. (1976). *Languages of Art: An Approach to a Theory of Symbols*. Indianapolis: Hackett Publishing Company.
- Hacking, I. (1992). *Representar e intervenir*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Hacking, I. (2001). *An Introduction to Probability and Inductive Logic*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gibbons, M., et al (1997). *La nueva producción del conocimiento: La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Ediciones Pomares-Calderón.
- Ibarra, A., y Mormann, Th. (1997). *Representaciones en la ciencia*. Madrid: Ediciones Bronce.
- Knuuttila, T. T. (2005a). *Representation and Realism in Economics: From the Assumptions Issue to the Epistemology of Modelling*. Helsinki: University of Helsinki
- Knuuttila, T. T. (2005b). Models, Representation, and Mediation. *Philosophy of science*, 72, 1261-71.
- Lamo de Espinosa, E., González García, J. M., y Torres, C. (1994). *La sociología del conocimiento y la ciencia*. Madrid: Editorial Alianza.
- Los escritos de dinámica de Leibniz (2003). *Revista de Filosofía*, 20. Santiago: Universidad de Chile.
- Membriela, P. (coord.) (2001). *La enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea.
- Morgan, M. S., y Morrison, M. (Eds.) (1998). *Models as mediators*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Odenbaugh, J. (2005). Idealized, Inaccurate but Successful: A Pragmatic Approach to Evaluating Models in Theoretical Ecology. *Biology and Philosophy*, 20, 2-3.
- Pacho, J. (1995). *¿Naturalizar la razón? Alcances y límites del naturalismo evolucionista*. Madrid: Siglo XXI.
- Palma, H. (2009). *Metáforas y modelos científicos: el lenguaje en la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.



- Peirce, C. (1931). *Collected Papers* [Vol. 2: Elements of Logic]. Edited by C. Hartshorne and P. Weiss. Cambridge: Harvard University Press.
- Pérez *et al.* (2005). La complejidad en el marco de una propuesta pluriparadigmática. *Revista Tecne, Episteme y Didaxis*, 17, 104-116.
- Rivadulla, A. (2004). *Éxito, razón y cambio en física. Un enfoque instrumental en teoría de la ciencia*. Madrid: Editorial Trotta.
- Sauvé, L. (2010). La educación científica y la educación ambiental: Un cruce profundo. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 005-018.
- Smith, J. (1983). Participation in Social and Political Activities. *Ethics*, 93, 411-412.
- Súarez D., E. (Ed.) (2007). *Variedad infinita: ciencia y representación, un enfoque histórico y filosófico*. México: Limusa.
- Súarez, M. (2003a). Scientific Representation: Against Similarity and Isomorphism. *International Studies in the Philosophy of Science*, 17, 225-244.
- Súarez, M. (2003b). Hacking Kuhn. *Revista de Filosofía* 28, 261-284
- Súarez, M. (2004). An Inferential Conception of Scientific Representation. *Philosophy of Science*, 71, 767-779.
- Súarez, M. (2009). *Fictions in Science: Philosophical Essays on Modeling and Idealization*. Berlín: Routledge.
- Súarez, M. (2010). Scientific Representation. *Philosophy Compass*, 5, 91-101.
- Suppe, F. (1974). *The Structure of Scientific Theories*. Illinois: University of Illinois Press.
- Tuay, R. (2007). Aproximación al debate de las representaciones científicas. *Revista Lindaraja*, 11. Recuperado de http://www.filosofiayliteratura.org/Lindaraja/nidia/nidia_tuay.htm
- Tuay, R. (Julio-agosto, 2012). La construcción y uso de modelos en la didáctica de las ciencias naturales. *Revista Internacional Magisterio*, 57, 60-64.
- Van Fraassen, B. (1980). *The Scientific Image*. Oxford: Clarendon Press.
- Van Fraassen, B. (1996). *Science, Materialism, and False Consciousness*. In Warrant in Contemporary Epistemology: Essays in Honor of Alvin Plantinga's Theory of Knowledge. Editado por Alvin Plantinga, Jonathan L. Rowman & Littlefield editores, pp. 149-181
- Van Fraassen, B. (2008). *Scientific Representation: Paradoxes of Perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- Varela, F. (1996). *Ética y Acción*. Santiago, Chile: Dolmen.



- Zamora Bonilla, J. (1992). Truthlikeness without truth. A methodological approach. *Synthese*, 93, 343-372.
- Zamora Bonilla, J. (1996). *Mentiras a medias. Unas investigaciones sobre el programa de la verosimilitud*. Madrid: Servicio de publicaciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Zamora Bonilla, J. (1999). Verisimilitude and the scientific strategy of economic theory. *Journal of Economic Methodology*, 6, 331-350.
- Zamora Bonilla, J. (2000). Truthlikeness, rationality and scientific method. *Synthese*, 122, 321-335.
- Zamora Bonilla, J. (2002). Scientific Inference and the Pursuit of Fame: A Contractarian Approach. *Philosophy of Science*, 69, 300-323.
- Zamora Bonilla, J. (2003). *La lonja del saber. Introducción a la economía del conocimiento científico*. Madrid: Servicio de publicaciones de la UNED.
- Zamora Bonilla, J. (2005a). *Cuestión de protocolo. Ensayos de metodología de la ciencia*. Madrid: Tecnos.
- Zamora Bonilla, J. (2005b). *Ciencia Pública-Ciencia Privada. Reflexiones sobre la producción del saber científico*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Zamora Bonilla, J. (2006a). Science as a persuasion game. *Episteme*, 2, 189-201.
- Zamora Bonilla, J. (2006b). Science studies and the theory of games. *Perspectives on Science*, 14, 639-671.

CAPÍTULO 4

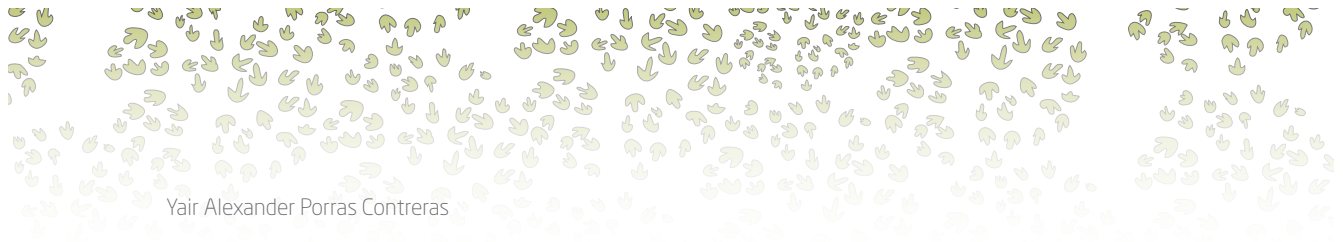
La construcción social de la crisis ambiental: **reflexiones sobre el cambio climático desde una perspectiva crítica**

Yair Alexander Porras Contreras¹



Las evidencias de los desequilibrios ambientales en la dinámica social, cultural y ecológica, han confirmado la preocupación ciudadana en todo el mundo, sobre la importancia de la construcción de acciones locales ante problemáticas globales tan complejas que se han instalado en todos los ámbitos del actuar humano, propiciando la necesidad de adelantar procesos de transformación en los mismos fundamentos del conocimiento. Estos acontecimientos caóticos, a los cuales se ven enfrentados millones de habitantes del planeta, requieren un cambio estructural en los cimientos de la educación, la política, la economía, el desarrollo, la or-

¹ Docente de planta Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional [UPN]. Licenciado en Química. Magíster en Docencia de la Química. Línea de investigación: "La Educación Ambiental en el Contexto Educativo Colombiano" (UPN). Correo: yairporras@yahoo.es



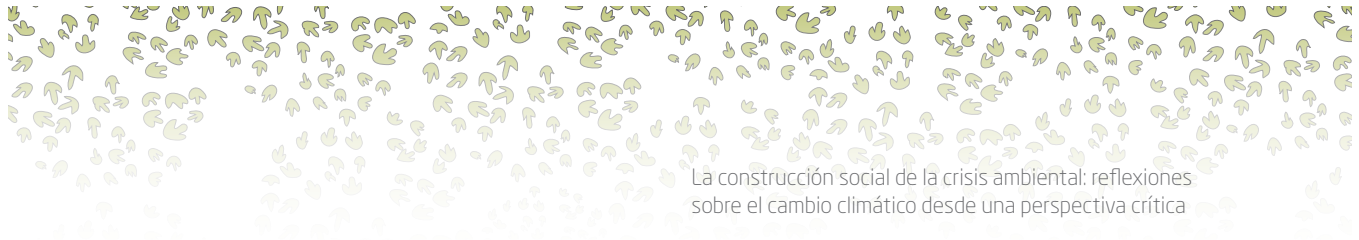
ganización social y la cultura. Si bien es cierto que la mayor parte de las evidencias sobre la crisis ambiental global, particularmente en temas climatológicos, provienen del discurso científico, considerado tradicionalmente con epistemología superior, también valdría la pena entender que “la construcción científica del clima es en sí una construcción social que se adapta y se adecúa a las dinámicas de la sociedad” (Rossbach, 2011, p. 58). Esta perspectiva socio-cultural del pensamiento científico hace perentoria la legitimación de diferentes saberes locales que se han construido en el seno de las comunidades y han permitido a los sujetos mitigar o aprender a adaptarse a las diferentes crisis.

Retomando las palabras de Leff (2004):

La crisis ambiental no es sólo la de una falta de significación de las palabras, la pérdida de referentes y la disolución de los sentidos que denuncia el pensamiento de la posmodernidad: es la crisis del efecto del conocimiento sobre el mundo (p. IX).

Es decir, el resultado del papel del conocimiento que se vuelve contra el mundo. Así, la representación de un ambiente caótico en el imaginario de las personas, casi siempre atribuido a las actividades humanas (Meira, 2009; Punter, 2011), demuestra que el conocimiento socialmente elaborado y compartido frente a las problemáticas ambientales mantiene la perspectiva naturalista-conservacionista que continúa añorando un paraíso que nunca se debió abandonar (Noguera, 2004; Pérez, Porras y González, 2007).

Es claro que sin el conocimiento científico y tecnológico sería imposible reconocer que vivimos en una auténtica crisis de civilización, que algunos han llegado a denominar la era del cambio climático (MacLachlan et al., 2007), la cual se presenta en los medios de comunicación como una amenaza asociada con variaciones climatológicas erráticas, lluvias intensas, sequías prolongadas, aumento en el nivel del mar, grandes extinciones, migraciones de especies, desplazamientos humanos, limitado acceso a recursos básicos y aumento de enfermedades, entre otros. Pero también es cierto que si el proceso de elaboración de conocimiento es una tarea colectiva, también la ciencia es una construcción social, y por ende todas las ciencias son sociales. La tarea consiste en reconocer la responsabilidad sociopolítica en el estudio científico de problemáticas tan complejas como la pobreza, el limitado acceso a los recursos, las migraciones, la violencia en todas sus formas y



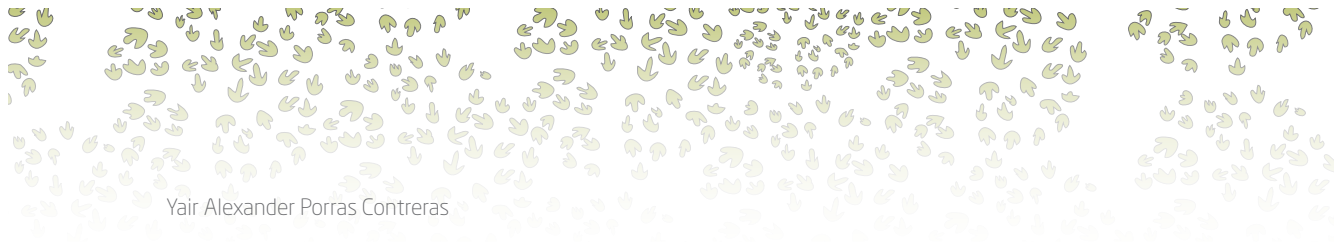
el cambio climático, en una época de la historia que reclama la articulación entre el saber y la toma de decisiones:

La crisis ambiental es una construcción social, en el sentido que es resultado de la instauración y la institucionalización de una racionalidad social —de la manera como la racionalidad moderna ha conducido al mundo hacia la insustentabilidad—, y no porque sea una mera narrativa posmoderna que construye realidades virtuales sin un sustento en lo real (Leff, 2011, p. 22).



Fotografía 17. La crisis ambiental global requiere reflexiones y acciones locales para su mitigación.

Esta construcción social enfrenta numerosas dificultades para su articulación. De hecho, los avances tecnológicos para el seguimiento de variables climatológicas y los informes internacionales sobre la situación del mundo, siguen siendo lejanos para el ciudadano común, más aún cuando se concibe el clima como una descripción estadística de estados meteorológicos que implican décadas, aspecto que en la mayoría de comunidades escapa a su propia cotidianidad. Desde el punto de vista político, las anteriores evidencias nos llevan a pensar en la paradoja de Giddens (2009), la cual quizás aplica para la gente del común, pero no para las empresas multinacionales y los países poco comprometidos con la mitigación del cambio climático. Giddens afirma que al ser el calentamiento global un fenóme-



no invisible, casi irreal, poco evidente a corto plazo y mucho menos inmediato, las personas lo pasan por alto, demostrando poca preocupación, a la espera de evidencias tangibles, por lo cual la educación en este campo pretende movilizar dichas representaciones, modelizando el cambio climático como un fenómeno cercano a las personas (Porras y Angarita, 2011).

Sin duda, entre las representaciones sociales del Cambio Climático (cc) circulan aquellas que describen aspectos muy concretos o demasiado abstractos de la variabilidad climatológica, por lo que se convierte en un fenómeno contraintuitivo, pues de acuerdo con Meira (2009):

Las personas lo “perciben” o “experimentan” porque manejan información, fundamentalmente filtrada desde los medios, sobre los síntomas que la ciencia detecta en la Naturaleza, información que se utiliza en la vida cotidiana para interpretar determinados eventos atmosféricos atípicos —o que así nos lo parecen—, como experiencias que objetivan el cc (cuando, en términos científicos, pueden estar relacionados con él o no) (Meira, 2009, p. 133).

Queda claro que la mayoría de la información que se recibe sobre la crisis ambiental proviene de los medios de comunicación, lo que a la postre reafirma planteamientos simplificadores, cargados de generalizaciones acríticas. Para profundizar en estos planteamientos, vale la pena mencionar que la manera en que el cc cobra interés en la esfera pública, bien por su capacidad propagandística, su reivindicación como demanda o por liderar la jerarquía de los problemas ambientales, influye en el conocimiento social del mismo.

El cambio climático: tensiones entre el discurso científico y el ámbito social

Desde la creación en 1988 del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su sigla inglés) en Ginebra, avalado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), las expectativas de reducción de las causas y consecuencias del cambio climático en la dinámica global, aún siguen alejadas de las previsiones de científicos de todo el mundo. La función del IPCC, que consiste en

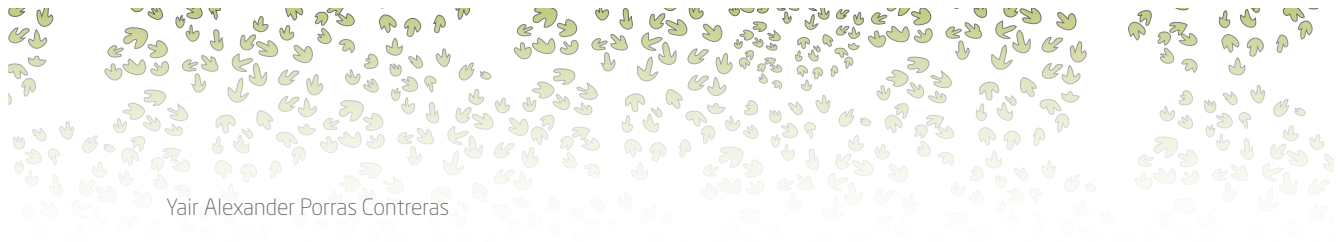


evaluar de manera rigurosa la información científica, técnica y socioeconómica con el ánimo de reconocer los riesgos del cc, se complejiza al ser el ente mundial que pone en consideración los avances y retrocesos en materia ambiental, a partir de los informes que se publican periódicamente.



Los resultados de estos estudios se centran en los riesgos, las amenazas, las oportunidades y las proyecciones de las variables que determinan el cc, sus impactos y las alternativas de mitigación o adaptación, concertadas por un gran número de gobiernos del mundo. Este paradigma de racionalidad institucionalizado que se propugna con el IPCC, sin lugar a dudas muestra la valoración que circula en el imaginario mundial del papel de la ciencia y la tecnología como aquellos conocimientos objetivos, primordiales y fundamentales sin los cuales es imposible sobrevivir a las amenazas globales y que, de manera tácita, invisibilizan otro tipo de saberes que se han construido desde hace siglos por parte de algunos grupos sociales.

Ulloa (2010) señala que en la dinámica climatológica mundial, se viene construyendo una *formación discursiva* caracterizada por el control globalizador, que trasciende a los Estados, en la cual los conocimientos locales, particularmente in-



dígenas, no están incluidos. De la misma manera Leff (2011a) insiste en la reivindicación de los pueblos indígenas, en un campo discursivo ambiental, que revela relaciones de poder en las cuales emergen resistencias y estrategias de adaptación:

Los pueblos indígenas se ven impulsados no sólo hacia la resistencia, sino hacia la reinención de sus identidades y la actualización de sus prácticas productivas. Acosados por la imposición de un modelo de reconversión ecológica de la globalización económica, diseñan sus propias estrategias de sustentabilidad para reapropiarse de sus recursos naturales y de sus territorios de vida desde sus propias identidades culturales (Leff, 2011, p. 36).

Así, la definición del IPCC sobre el cambio climático como “[...] todo cambio del clima a lo largo del tiempo, tanto si es debido a la variabilidad natural como si es consecuencia de la actividad humana” (IPCC, 2007, p. 30), expresa una posición de dominio globalizador asociado a una “governabilidad técnica”, lo que a la postre ha motivado el desarrollo de una *gubernamentalidad* que en palabras de Watts se asocia con “todos los proyectos o prácticas que intentan dirigir a los actores sociales a comportarse de una manera particular y hacia fines específicos, en los que la política gubernamental es sólo uno de los medios de regular o dirigir dichas acciones” (Watts, 1994; citado por Ulloa, 2010).

En este sentido, existen discursos globalizadores que dirigen comportamientos y prácticas hacia los propósitos de una gobernabilidad ambiental, la cual desconoce factores culturales que intrínsecamente repercuten en las causas y consecuencias de los desequilibrios ambientales. En el caso del CC, la gubernamentalidad se relaciona con instituciones, cálculos, datos, estrategias, análisis, etc., que generan relaciones de poder complejas. Como respuestas a estas evidentes asimetrías, emerge una nueva comprensión de las relaciones de poder que se entretajan en el campo ambiental: la *ecogubernamentalidad*. La cual es definida por Ulloa (2004) como:

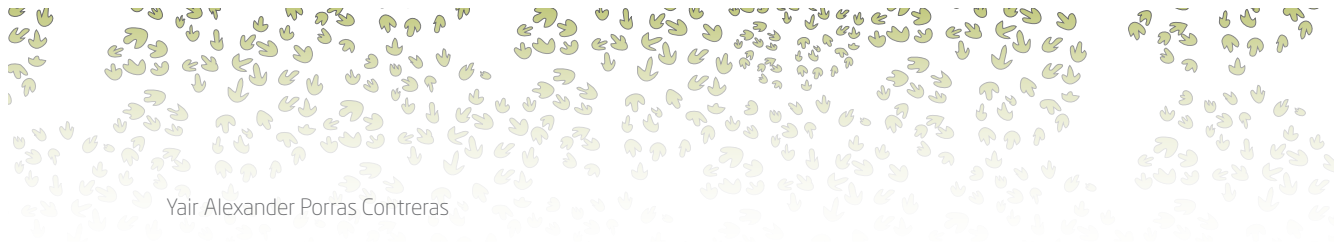
Todas las políticas, los discursos, los conocimientos, las representaciones y las políticas ambientales (locales, nacionales y transnacionales) que interactúan con el propósito de dirigir a los actores sociales (cuerpos verdes) a pensar y comportarse de maneras particulares hacia fines ambientales específicos (desarrollo sostenible, seguridad ambiental, conservación de la biodiversidad acceso a recursos genéticos entre otros). En esta *ecogubernamentalidad*, las organizaciones ambientales



(gubernamentales y ONG), los actores sociales incluidos los pueblos indígenas y sus políticas culturales y ambientales), los ambientalistas, las comunidades científicas, las instituciones, y financieras internacionales, entre otros, son agentes en el proceso de regular y dirigir las acciones sociales de acuerdo con lógicas y discursos que contribuyen al desarrollo de una concepción emergente de una gobernabilidad ambiental global. Sin embargo, lo anterior implica negociaciones y conflictos al igual que acuerdos (Ulloa, 2004, p. 135).

Si bien el ambiente es concebido como un sistema dinámico y complejo conformado por los subsistemas biofísico y sociocultural, que se caracteriza por una urdimbre de relaciones (Pérez et al., 2007), es claro que el abordaje de problemáticas tan complejas como el cambio climático, requiere una nueva manera de concebir nuestra relación con el conocimiento, con los recursos, con las culturas y con la forma de interactuar colectivamente, en un espacio de oportunidades pero también de conflictos. En este sentido, algunas críticas que se vienen adelantando al IPCC recaen precisamente en el poco interés que esta organización le adjudica a la dimensión social. En un estudio realizado por Bjurström y Polk (2010), en el que se categorizaron más de 14000 referencias citadas en el tercer informe de evaluación del IPCC (2001), se encontró que del 62 % de las revistas especializadas consultadas, solo el 12 % aborda la temática social. Más profunda es la crítica de Hulme y Mahony (2010), en relación con las causas antropogénicas del cambio climático, pues según estos autores, solo unas pocas docenas de investigadores tienen la experticia para estar de acuerdo con dicha afirmación.

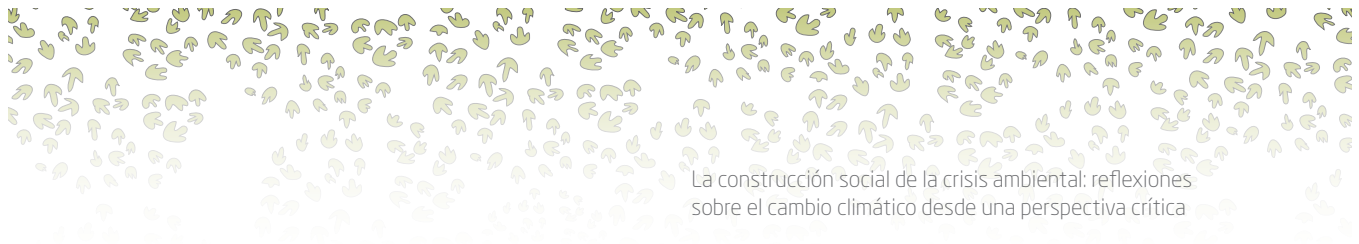
Los resultados tan polémicos de las conferencias sobre el cambio climático (Conferences of Parties, COP), como la de Copenhague-2009 (COP 15), sobre la ratificación de prácticas hegemónicas y neocolonialistas de los países industrializados (Quijano, 1992), dejan clara la necesidad de cambiar la estrategia de actuación particular de cada región del mundo, para hacer frente a la crisis global. De hecho, es prudente reformular ciertos interrogantes que no han conseguido orientar las discusiones sobre mitigación o adaptación frente al CC, pues si bien era importante saber en los estudios iniciales (Arrhenius, 1896) si su origen era natural o antropogénico, los riesgos y consecuencias también han evolucionado desde su primera conceptualización, por lo que hay que comenzar a pensar la dinámica planetaria, más allá de la visión científicista del cc. En este sentido, coincidimos con González-Gaudiano y Meira (2009), en señalar que el "cc es probablemente



la primera problemática ambiental global radicalmente sistémica: prácticamente todos los sistemas, ecológicos y humanos, están implicados en ella y están siendo o serán afectados por sus consecuencias a corto, mediano y largo plazos" (Gaudiano y Meira, 2009, p. 13).

Como consecuencia de estas críticas a las estrategias globales para combatir el cambio climático, vale la pena examinar el verdadero alcance de un tratado moribundo, como el de Kyoto, el cual fue revivido en las cumbres de Cancún-2010 (COP 16), y Durban-2011 (COP 17), y en el que los países más contaminantes como China y Estados Unidos, a los que se atribuye un 40 % de los gases contaminantes, aplazaron una decisión vinculante de reducción en la emisión de sustancias peligrosas. Para satisfacción de muy pocos y preocupación de la mayoría de los 194 países asistentes a Doha-2012 (COP 18), extender el protocolo de Kyoto hasta el año 2020 significa agravar la crisis climática, pues de nuevo las naciones más contaminantes como Estados Unidos, China, Japón, Rusia, Canadá y Nueva Zelanda desconocen las responsabilidades individuales ante la mitigación del cc. De hecho, el relativismo rampante con el cual se anuncian medidas económicas de los países desarrollados para luchar contra el CC, se evidencia con la participación en el denominado Fondo Verde, siempre y cuando su panorama económico no se vea afectado en el camino hacia el 2020. Quizás las reuniones de Varsovia-2013 (COP 19), Perú-2014 (COP 20), París-2015 (COP 21) y probablemente Senegal-2016 (COP 22), sean las cumbres de la responsabilidad.

Recordemos que el Protocolo de Kyoto es una parte de los acuerdos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en la cual 38 países desarrollados se comprometen, desde el año 1997, a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 5,2 %, con respecto a la concentración de los años noventa, en un primer periodo que finalizó en el año 2012. Lamentablemente, el segundo periodo del tratado, que finaliza en el año 2020, se ha convertido en motivo de controversia y discusión a nivel internacional, específicamente por los niveles de compromiso de los países industrializados. La adopción sesgada de sistemas neocolonialistas de compensaciones, como el "Mecanismo de Desarrollo Limpio", tan criticado por algunos expertos, ha sido otro punto neurálgico de los acuerdos sobre cc, pues como afirman Gilbertson y Reyes (2010):



Aunque las compensaciones se suelen presentar como emisiones reducidas, lo cierto es que no se reducen emisiones. Incluso en teoría y en el mejor de los casos, se limitan a desplazar las “reducciones” hacia donde resulta más barato realizarlas, lo cual suele traducirse en un traslado de los países del Norte a los países del Sur. Así, se sigue contaminando con el supuesto de que se producirá un ahorro de emisiones equivalente en otro lugar (p. 13).

No menos preocupantes son los resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (2012), que regresó a Río de Janeiro después de la Cumbre de la Tierra en 1992. La inquietud de algunos especialistas (Scarano F., Guimarães, A., y Da Silva, J. M., 2012), sobre el verdadero alcance de Río+20, se centra en examinar si esta cumbre solo fue una oportunidad para lanzar un gemido colectivo acerca de los errores del pasado, lo cual ratificaría la posición contradictoria del secretario general de las Naciones Unidas, Ban Ki-Moon, en relación con las críticas al documento final y la perspectiva ambiciosa de algunas delegaciones: “Por eso estoy satisfecho con el compromiso asumido por los líderes y que permite decir que la conferencia no es un fin sino un comienzo” (El Universal, 20 de junio de 2012).

El mito del desarrollo

Desde el punto de vista epistemológico, el sur se ha convertido en metáfora de las inequidades mundiales, fruto de la dominación hegemónica y la colonización. Así De Sousa Santos (2009), a propósito del mercantilismo con el cual se afrontan algunas problemáticas globales, sostiene que existe una epistemología del sur entendida como

La búsqueda de conocimientos y criterios de validez del conocimiento que otorguen visibilidad y credibilidad a las prácticas cognitivas de las clases, de los pueblos y de los grupos sociales que han sido históricamente victimizados, explotados y oprimidos, por el colonialismo y el capitalismo globales (p. 12).

En este sentido, se considera que un modelo de desarrollo alternativo formulado por los pueblos que han sido explotados sistemáticamente a lo largo de su historia debe propugnar la emancipación social, el empoderamiento de los oprimidos

y la construcción de tejido social, en lo que De Sousa Santos denomina la ecología de saberes:

La ecología de saberes comienza con la asunción de que todas las prácticas de relaciones entre los seres humanos, así como entre los seres humanos y la naturaleza, implican más de una forma de conocimiento y, por ello, de ignorancia. Epistemológicamente, la moderna sociedad capitalista se caracteriza por el hecho de que favorece prácticas en las que predomina el conocimiento científico. Este estatus privilegiado, concedido a las prácticas científicas, significa que las intervenciones en la realidad humana y natural, que ellas pueden ofrecer, también se ven favorecidas. Cualquier crisis o catástrofe que pueda resultar de esas prácticas es socialmente aceptable y vista como un inevitable coste social que puede ser superado mediante nuevas prácticas científicas (De Sousa Santos, 2010, p. 36).



Fotografía 19. Conciliar el diálogo entre diferentes modelos explicativos, es un propósito de la ecología de saberes.

Una crítica fundamentada a los modelos de desarrollo que agudizan la brecha entre los países pobres y ricos, como se deduce del modelo capitalista, permite iniciar un examen de las decisiones que se adoptan en las reuniones internacionales sobre cc, diversidad biológica y desarrollo sostenible, las cuales deben ir más allá tanto de la realización de inventarios de recursos como de cálculos de

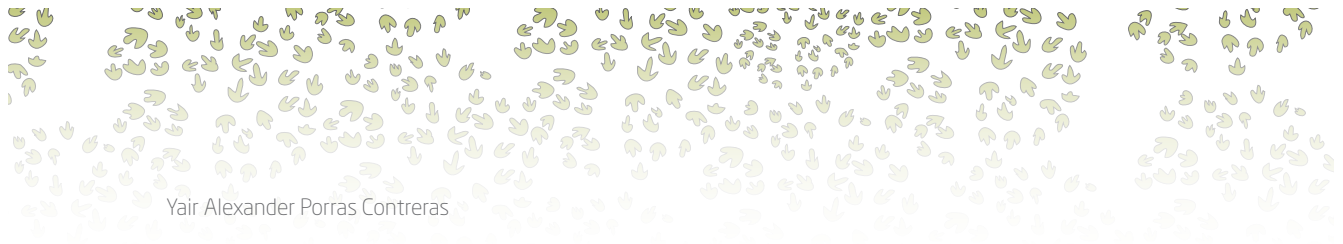


los costes de la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos (alimentos, agua dulce, madera, regulación del clima, protección frente a peligros naturales, control de la erosión, ingredientes farmacéuticos y actividades recreativas).

El establecimiento de valores comerciales de la riqueza natural de un país, (como se propone en un proyecto piloto del Banco Mundial para Colombia y la India, el cual fue refrendado en la COP 10 de Japón), revalida el discurso globalizador sobre el mercadeo de valores naturales, hecho que se constata con algunos estudios académicos como el de Costanza et al (1997), quienes calcularon el valor económico de los servicios de los ecosistemas en 33 billones de dólares, en comparación con los 18 billones de dólares del Producto Interno Bruto (PIB) mundial. Más recientemente el Banco Mundial estimó el valor de los servicios de los ecosistemas en 44 billones de dólares (World Bank, 2010), siguiendo los postulados de Balmford et al (2002), en relación con los beneficios sustanciales que pueden brindar los ecosistemas, después de su conversión para uso humano y la comparación de los valores de los bienes y servicios de un ecosistema intacto, respecto a uno transformado para uso humano.

Es claro que las medidas a implementar deben ser multidimensionales y competen a todos los ciudadanos del mundo, pero antes es prioritario democratizar la ciencia y la tecnología para entender por qué ocurren estos fenómenos de variabilidad climatológica, en el marco de una educación ambiental emancipadora. En este sentido, la formación política desde una visión pluralista de la ciencia y la tecnología, debe procurar que los ciudadanos comprendan de mejor manera el mundo en el que viven, utilicen los conocimientos para identificar preguntas, delimiten sus problemas y desarrollen procesos de construcción de saber local con el fin de ayudar a tomar decisiones, en el nivel de responsabilidad que les compete, tanto en el mundo natural como en las transformaciones realizadas a través de la misma actividad humana. Bien describen Morin, Ciurana y Motta (2003) que existen dos tendencias que determinarán las proyecciones y eventos de la "era planetaria", la corriente colonizadora y la corriente emancipadora:

Una nueva historia del planeta comenzó con Colón y Vasco da Gama, esta nueva historia es la era planetaria y tendrá el impulso de dos hélices que motorizarán dos mundializaciones simultáneamente unidas y antagónicas. La mundialización de la dominación, colonización y expansión de Occidente y la mundialización de



las ideas que en el futuro se las comprenderá como las ideas humanistas, emancipadoras, internacionalistas portadoras de una conciencia común de la humanidad (Morin et al., 2003, p. 85).

Con respecto a la segunda mundialización que plantea Morin et al (2003), algunas propuestas para enfrentar la crisis ambiental, que van de la mano con planteamientos vanguardistas y descolonizadores, sugieren descentrar en términos políticos la sobredimensionada autoridad de organizaciones como el IPCC que, como se aludía anteriormente, propugnan una visión de la ciencia elitista, generalista y en parte, descontextualizada. Los argumentos que apoyan estas ideas sugieren que es menester apartar de la bolsa de alternativas políticas y económicas que se negocian en las conferencias globales, las medidas energéticas, los manejos fragmentarios sobre el clima y la perspectiva alienadora de control globalizador.

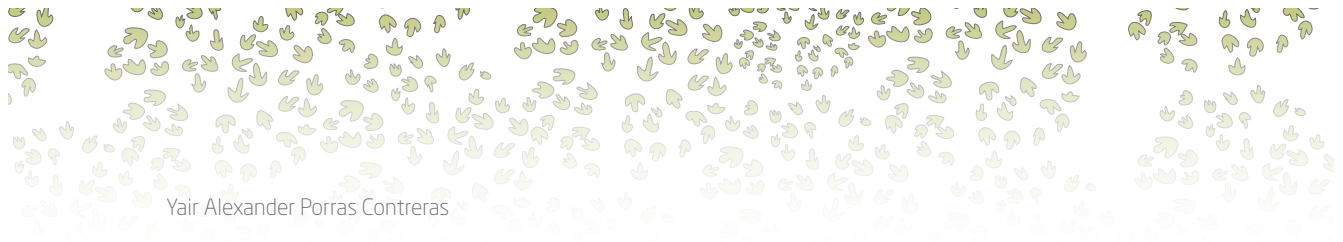
Por estas razones, es conveniente realizar una cartografía de los intereses, limitaciones y fortalezas de las comunidades, con el ánimo de adoptar medidas a corto y largo plazo, pues como es sabido, existen procesos de contaminación que pueden controlarse preventivamente en términos de meses, como la mitigación del "carbono negro", en contraposición al manejo de moléculas contaminantes como el CO₂ y los clorofluorocarbonados (CFC), que permanecen en la atmósfera por varias décadas. De esta manera, algunos científicos proponen la erradicación total del "carbono negro" a mediano plazo (2050), pues a la vez que contribuiría con la disminución del calentamiento global, evitaría la muerte de 1,8 millones de personas que inhala esta sustancia, al ser producto de la combustión en estufas, motores y quemas (Grieshop et al., 2009). Esta alternativa de mitigación, es planteada a partir de la incorporación de tecnologías limpias y la oferta de opciones innovadoras para aquellas poblaciones que utilizan combustibles fósiles para cocinar, o utilizan las quemas en la preparación de tierras para cultivo.



Fotografía 20. Adaptación o mitigación,
son las alternativas para combatir el
cambio climático.

En esta misma línea es necesario examinar con detenimiento, la alternativa de captura de carbono atmosférico, con la plantación de árboles en zonas de bosques tropicales, medida respaldada por la CMNUCC, con la cual se implementa el mercado internacional del carbono y se pretende reconsiderar el papel de las poblaciones, al ser beneficiarios y co-responsables de los servicios forestales, a la vez que se convierten en agentes vulnerables al cambio climático. Numerosas son las voces que se oponen a esta alternativa de mitigación, por considerarla desigual. De hecho, resulta importante entender cómo las prácticas forestales, particularmente de organización social de algunos grupos humanos, han contribuido a mantener o mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático global en los bosques del trópico, hecho que confirma la importancia de la construcción de saber local en los procesos de adaptación (Guariguata, 2009).

Estos planteamientos pretenden contribuir a la visibilización de algunas cosmogonías que se construyen desde el sur (De Sousa Santos, 2009) y consideran a la naturaleza como sujeto de derechos (Gudynas, 2009), lo que evidencia la construcción de un modelo de desarrollo alternativo en el que los pueblos construyen su propio futuro a partir de la priorización y respeto por su cultura y prácticas ancestrales. De hecho, autores como Leff (2010) sostienen que resulta fundamental



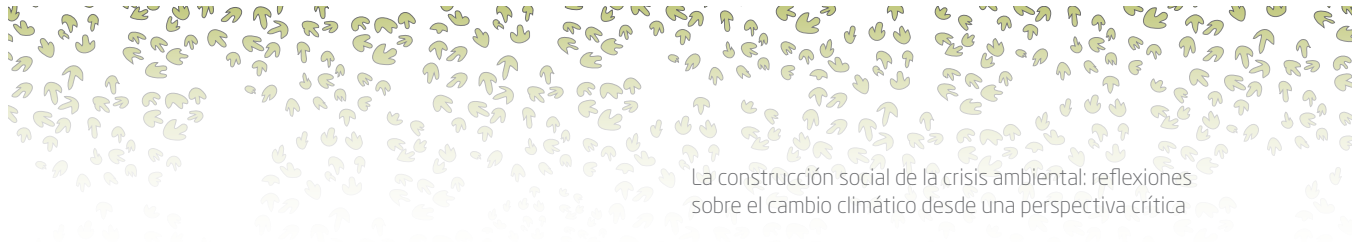
abrir espacios de encuentro entre lógicas antagónicas con el ánimo de visibilizar la articulación entre los diversos imaginarios que constituyen la realidad ambiental y de esta manera, asumir una ética de la otredad, una política de la diferencia, un compromiso de convivencia y una actitud de encuentro:

Es así como a partir del imaginario de esa racionalidad, a partir de su apertura y sus alianzas con las matrices de racionalidad y los imaginarios sociales de la sustentabilidad arraigados en el ser cultural, se abre un proyecto de democracia ambiental en la que, por encima de las cuotas de participación de la ciudadanía en los esquemas de gestión ambiental instaurados por la geopolítica de la globalización económico-ecológica y las negociaciones sobre el cambio climático, los pueblos de la Tierra puedan inspirar al mundo y aspirar a la construcción de la sustentabilidad planetaria desde sus imaginarios sociales: desde sus formas de vivir bien en armonía con el cosmos, con su naturaleza y con los otros, para construir otro mundo global posible, hecho de muchos mundos (Leff, 2010, p. 116).

Siguiendo estas ideas, algunos elementos que permitirían caracterizar la sustentabilidad, más allá del cliché de una frase que circula en las agendas internacionales y con la cual se pretenden garantizar unos recursos a las generaciones futuras, confluyen en el fortalecimiento del conocimiento local (Obregón, 2000), el reconocimiento de múltiples ciudadanías, la construcción de un pensamiento fronterizo (Ulloa, 2011) y la formación de una ciudadanía ambientalmente responsable.

El papel de la educación CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente)

Al cumplir cinco décadas de la publicación del libro *Primavera silenciosa* de Rachel Carson (1962), pionera del movimiento ecológico mundial, la educación para la participación ciudadana en las decisiones socio-científicas, sigue abriéndose paso en el panorama internacional. De hecho, la batalla dada por esta científica estadounidense contra empresas y laboratorios que producían plaguicidas, convocó la participación ciudadana, constituyéndose en el origen del movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). En este sentido, la primera referencia sobre las relaciones CTS en la educación científica, producto de la influencia del movimiento ambientalista en las decisiones políticas, se le atribuye a Gallagher (1971)



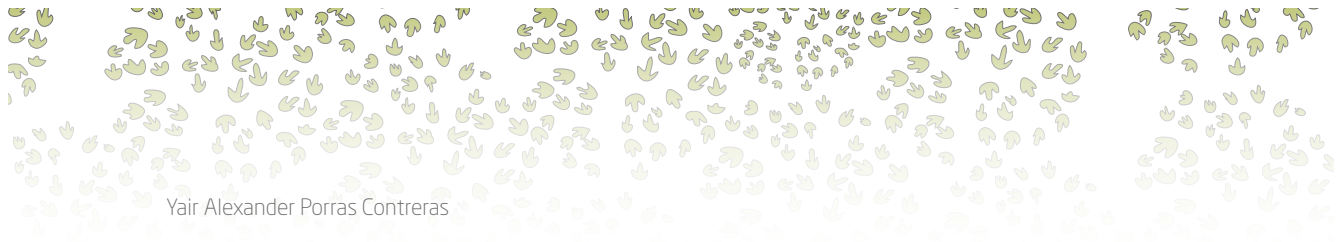
quien sostenía que “para los futuros ciudadanos en una sociedad democrática, la comprensión de las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad pueden ser tan importantes como la comprensión de los conceptos y procesos de la ciencia” (Gallager, 1971).

Desde sus orígenes, el movimiento CTS ha pretendido promover un tratamiento educativo de las complejas relaciones entre la ciencia, la tecnología y la dimensión socio-ambiental, con el fin de integrar aspectos propios de diferentes dominios explicativos que, si bien son retomados fragmentariamente por espacios académicos institucionalizados, presentan, en algunos casos, una visión distorsionada de la ciencia y la tecnología. Parte de estas representaciones propugnan visiones descontextualizadas, elitistas, individualistas, inductivas, aproblemáticas, lineales y analíticas de la actividad científica y tecnológica (Gil et al., 2005), con lo cual se impide que los ciudadanos evalúen las implicaciones del conocimiento en la interpretación y transformación de la realidad, requisito fundamental para desarrollar una actitud responsable alejada de generalizaciones acríticas.

Es claro que el movimiento CTS tiene un origen común con la educación CTSA, aunque esta última recalca una mirada compleja del ambiente que involucra la simbiosis entre lo material y lo simbólico, lo biofísico y lo sociocultural, en un trasegar que reconoce la multiplicidad de identidades, valores compartidos y perspectivas pluriparadigmáticas diversas, con las cuales se construye de manera colectiva el conocimiento. Así, resulta fundamental entender que el ambiente, dentro de las complejas relaciones CTSA, es un concepto incluyente, que privilegia la apertura de las disciplinas y la confluencia de posturas dialógicas resultado del diálogo de saberes:

“El medio ambiente se percibe como un constructo social mediado por filtros culturales y representaciones simbólicas que están ideológica y políticamente condicionadas; y que, en algunas de sus formas, ejercen un papel decisivo en los modos de interpretar la vida cotidiana o de desarrollar conocimiento científico” (Caride y Meira, 2001, p. 217).

Para comprender la complejidad de las relaciones CTSA es necesario promover una mirada crítica, integradora, dialéctica, mediatizada a través de procesos sociales, particularmente desde la educación ambiental, la cual permite pensar el ambiente más allá de una realidad dada y objetiva, manipulable científica y



técnicamente, para considerarla como una construcción dialéctica, intersubjetiva, realista, crítica, en la cual circulan saberes, y emergen redes de interacciones entre sujetos. Estas redes se relacionan con el contexto histórico, político y ético en el que son elaboradas, para posibilitar a los seres humanos entender el ambiente como una construcción socio-cultural, orientada hacia la transformación de realidades.

En la actualidad existen diversas tendencias en las que se interpreta el significado y sentido del ambiente (Sauvé, 2010; Pérez et al., 2007b), de acuerdo con la actuación del ser humano y su relación con el medio en que se desenvuelve. Así, la posición que se adopta en la educación CTSA responde a una perspectiva sistémica en la que cobran importancia las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, entre los seres humanos, los demás seres vivos y todos los elementos del medio en el cual se desenvuelven. Por esta razón, comprender la crisis ambiental implica ir más allá de los componentes biofísicos y naturales, para ahondar en las relaciones que establecen los seres humanos con el medio, esto significa comprender que una crisis de civilización afecta los distintos cimientos de la cultura, la sociedad y el conocimiento.

Corrientes en la educación CTSA

De acuerdo con Pedretti y Nazir (2011), existen diversas tipologías de la educación CTSA, que obedecen a distintas orientaciones teóricas y prácticas, las cuales visualizan las tensiones políticas, sociales, culturales y mediáticas que reclaman transformaciones efectivas en los currículos y las prácticas educativas actuales. De esta manera, la multiplicidad de corrientes sobre la educación CTSA, coloca nuevos retos a la alfabetización científica y tecnológica, entre los cuales están la construcción de interacciones permanentes con la educación ambiental, con el propósito de convertirse en

Una dimensión de la educación integral y global de las personas y colectividades sociales, que en sus diversas manifestaciones y prácticas, promueve el conocimiento, interpretación y concienciación respecto de las diferentes problemáticas ambientales, de su impacto local y planetario, activando competencias y valores de los que se deriven actitudes y comportamientos congruentes con la ética eco-



lógica que se precisa para participar en la construcción de un desarrollo humano sostenible (Caride, 2001).

Estos procesos de formación apuntan a una educación diversa y contextualizada, en la que se sitúan las relaciones CTSA integradas a una educación ambiental, concebida como "una vía de replanteamiento de nuestras relaciones con la biosfera, a la vez que un instrumento de transformación social y empoderamiento de los más débiles, todo ello con la meta final de conseguir sociedades más armónicas y equitativas" (Novo, 2009). Por estas razones, conocer las corrientes en educación CTSA proporciona un referente de análisis para orientar el papel del profesorado como investigador y dinamizador de la cultura, a la vez que fortalece la autonomía de las instituciones educativas con la construcción de saber local, que puede materializarse en el diseño de currículos abiertos o flexibles. En este sentido, Pedretti y Nazir (2011) proponen seis corrientes en educación CTSA resumidas en la siguiente tabla (tabla 3.1):

Tabla 3.1. Corrientes en Educación Ambiental

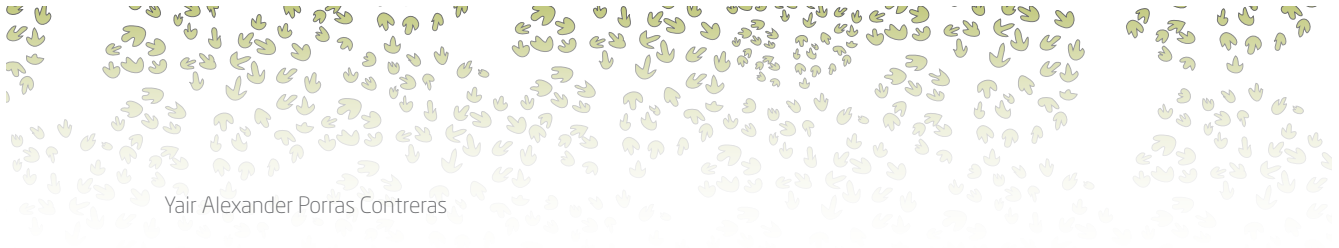
Fuente: Pedretti y Nazir, 2011. p. 7.

Corriente	Foco	Propósitos de la educación en ciencia	Enfoque dominante	Ejemplos de estrategias
Aplicación/ diseño	<ul style="list-style-type: none"> Solución de problemas a través del diseño de nuevas tecnologías o la modificación de las existentes, con énfasis en investigación y habilidades 	<ul style="list-style-type: none"> Utilitario Práctico Resolución de problemas Transmisión de conocimientos disciplinares y habilidades técnicas 	<ul style="list-style-type: none"> Cognitivo Experiencial Pragmático Creativo 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje basado en problemas Diseño y construcción de artefactos
Histórico	<ul style="list-style-type: none"> Entendimiento del arraigo histórico y sociocultural de las ideas científicas y el trabajo de los científicos 	<ul style="list-style-type: none"> Aporte cultural e intelectual Valor intrínseco (interesante, emocionante, necesario) 	<ul style="list-style-type: none"> Creativo Reflexivo Afectivo 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de caso históricos Juegos de rol Dramas Simulaciones

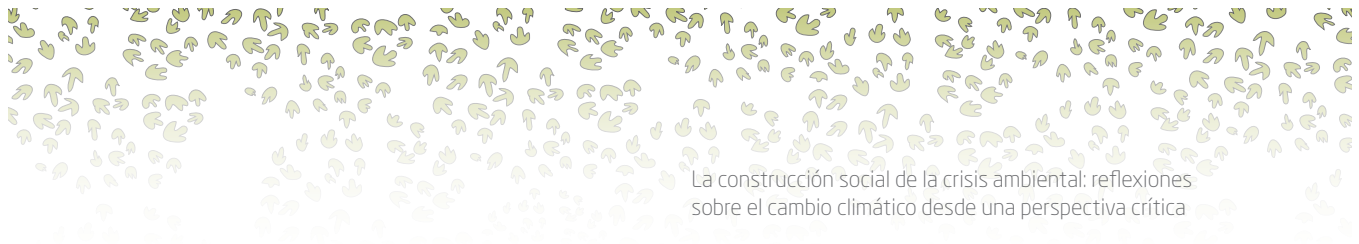


La construcción social de la crisis ambiental: reflexiones sobre el cambio climático desde una perspectiva crítica

<p>Razonamiento lógico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de cuestiones • Toma de decisiones sobre cuestiones socio-científicas a través de la consideración de la evidencia empírica 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciudadanía • Responsabilidad ciudadana • Toma de decisiones (personales y sociales) • Transacción de ideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexivo • Cognitivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de cuestiones socio-científicas • Análisis riesgo / beneficio • Análisis de los interesados • Uso de modelos de argumentación • Modelos de toma de decisiones • Debates
<p>Centrada en valores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de cuestiones • Toma de decisiones sobre cuestiones socio-científicas a través de consideraciones éticas y razonamiento moral 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciudadanía • Responsabilidad ciudadana • Toma de decisiones (personales y sociales) • Transacción de ideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectivo • Moral • Lógico • Crítico 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de caso • Análisis de cuestiones socio-científicas • Uso de estructuras moral-filosóficas • Clarificación de valores • Toma de decisiones morales



<p style="text-align: center;">Sociocultural</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de la ciencia y la tecnología dentro de un amplio contexto sociocultural 	<ul style="list-style-type: none"> • Logro cultural e intelectual • Transacción de las ideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Holístico • Reflexivo • Experiencial • Afectivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de caso • Uso de cuestiones socio-científicas • Inclusión de sistemas de conocimiento alternativo, por ejemplo, tradicional y espiritual • Narración de cuentos • Currículo integrado
<p style="text-align: center;">Socio-ecojusticia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Crítica/Resolución de problemas sociales y ecológicos a través de la acción humana 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciudadanía • Responsabilidad cívica • Resolución de problemas • Transformación/acción/emancipación 	<ul style="list-style-type: none"> • Creativo • Afectivo • Reflexivo • Crítico • Experiencial • Basado en el lugar 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de cuestiones socio-científicas • Estudios de caso • Proyectos comunitarios • Debates • Desarrollo de planes de acción • Uso de contextos locales y globales



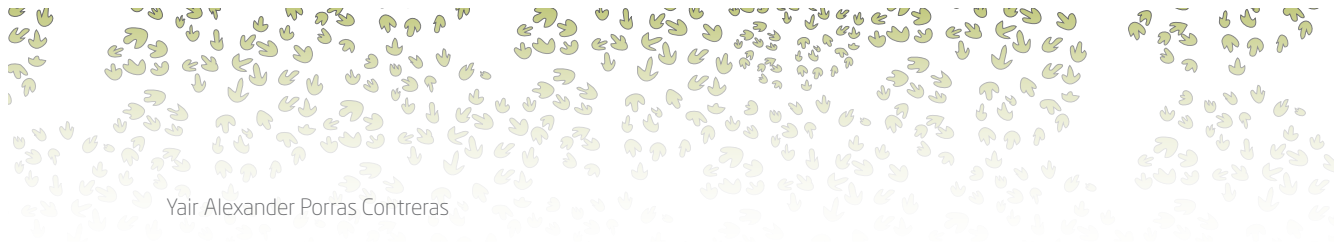
Algunos autores (Acevedo, 1996; Membiela, 2001; Caamaño y Vilches, 2001; Manassero y Vázquez, 2001, 2002; Solbes y Vilches, 1997, 2002, 2004) señalan lo indispensable que resulta la inclusión de las relaciones CTSA en el currículo escolar, con el objeto de fomentar la participación ciudadana y la responsabilidad social. En este sentido, las propuestas educativas centradas en las relaciones CTSA, comparten los principios filosóficos de la educación ambiental, en lo que a la formación ciudadana se refiere, por lo que, de acuerdo con Ligouri y Noste (2007), se requiere educar para la democracia, formando ciudadanos que participen activamente en la sociedad.

De igual manera, Gonçalves y Cornejo (2009) reconocen la importancia de promover el aprendizaje de la ciencia para el ejercicio de la ciudadanía, profundizando el análisis crítico y multifactorial de las relaciones CTSA:

El funcionamiento de la democracia requiere una ciudadanía comprometida y capaz de participar activa y creativamente en transformaciones que contribuyan a disminuir la exclusión y la concentración del conocimiento, la riqueza y el poder. Ese tipo de intervenciones se pueden concretar desde nuestro quehacer profesional, desde asociaciones civiles, desde nuestro rol de usuarios de servicios, o desde el de consumidores (Gonçalves y Cornejo, 2009, p. 2).

Consecuentemente, Martínez y Rojas (2006) señalan la importancia del enfoque CTSA en la formación ciudadana a partir del análisis crítico de la producción científica y tecnológica, el estudio de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, sus implicaciones socio-ambientales y su interacción con las actitudes, los intereses y los valores que se construyen en comunidad; lo que integraría aspectos propios del desarrollo humano en la formación científica y tecnológica de los ciudadanos. Desde esta perspectiva, la ciencia y la tecnología trascienden aquella mirada ilustrada en la que se concebían como las únicas fuentes de conocimiento, capaces de transformar la sociedad.

El movimiento CTSA surge como una respuesta al supuesto carácter aséptico e imparcial de la ciencia y la tecnología, por lo que es pertinente movilizar aquellas representaciones que defienden esa aparente racionalidad institucionalizada con la que se vinculan estos conocimientos. En tal sentido, Benassar et al (2010) sostienen que la alfabetización científica y tecnológica orienta los currículos para dinamizar aquellos objetivos y contenidos articulados a contextos de significación,



donde los estudiantes, actuando como ciudadanos, comprendan la naturaleza de la ciencia y la tecnología, con el propósito de discutir las implicaciones y aplicaciones de los conocimientos construidos en comunidad en contextos de experiencia y participación personal y social de los ciudadanos.

La naturaleza de la ciencia y su relación con las prácticas ambientales

Sin ánimo de caer en reduccionismos, ni planteamientos teleológicos, existen ciertos consensos a la hora de comprender que la manera como las personas conciben la ciencia y la tecnología repercute en las decisiones y actuaciones que consolidan sus prácticas. Por estas razones, formar científica y tecnológicamente implicaría incentivar la curiosidad e interés del estudiante por acercarse desde un punto de vista cultural a temáticas y tópicos formulados desde la ciencia y la tecnología. Esto significa, que la labor del docente consiste, entre otras, en promover una postura crítica, un pensamiento reflexivo y una mirada divergente frente a la realidad en la cual está inmerso el grupo social (Ligouri y Noste, 2007). En palabras de Benassar et al (2010):

La naturaleza de la ciencia y tecnología comprende las diversas y complejas relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad que han dado lugar al progreso en el conocimiento científico y en la creación de ambientes artificiales más confortables (sanidad, transportes, comunicaciones, educación, etc.), y también perjudiciales en algunos casos (armamentos, contaminación, pesticidas, etc.), a la vez característicos y condicionantes de las formas de vida y cultura desarrolladas en las sociedades modernas actuales (p. 8).

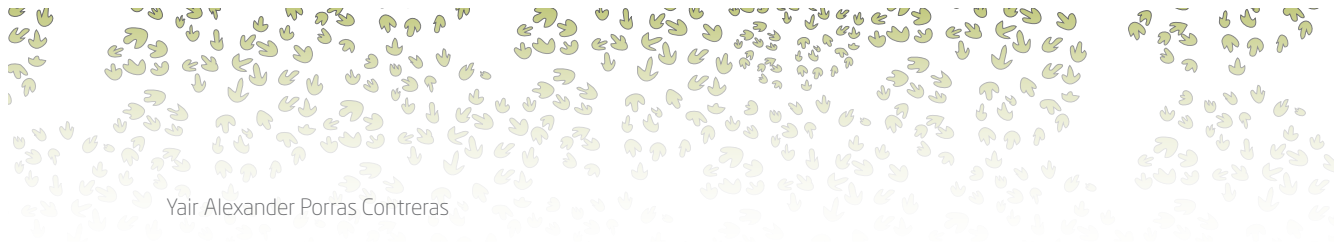
En procura de una visión emergente de las relaciones CTSA, que tengan en cuenta el contexto de significación, donde se construye conocimiento local para hacer frente a las problemáticas que ponen en riesgo el presente y futuro del planeta, surgen algunas voces (Roth, 2002; Aikenhead, 2006; Sauvé, 2010; Meira, 2008) que señalan la necesidad de enriquecer la enseñanza y el aprendizaje, a partir de la formación política de los individuos. En esta vía, Dos Santos (2008) propone una visión radical de la educación científica y tecnológica, tomando como referencia las ideas emancipatorias de Paulo Freire, particularmente en la discusión de temas



socialmente relevantes que involucran cuestiones sociocientíficas y el establecimiento de un proceso dialógico en el aula, que promueva la participación de los estudiantes en acciones socio-políticas contextualizadas.



En este punto, es relevante iniciar una discusión de fondo sobre el supuesto universalismo de la ciencia occidental, que para algunos defiende, por un lado, “la existencia de un mundo natural independientemente de nosotros y de nuestras creencias” (Siegel, 2002; citado por Van Eijck y Roth, 2007) y por otro, la instalación de nuevos colonialismos. De hecho, ante las evidentes desigualdades culturales, frente al grado de responsabilidad compartida, pero que debe ser diferenciada, en relación con la crisis ambiental global, los países industrializados, que se ubican mayoritariamente en el hemisferio norte, proponen alternativas sesgadas para reducir y mitigar las consecuencias de sus prácticas insostenibles. En relación con estas ideas, las pruebas científicas asociadas con las variaciones significativas en el estado promedio del clima durante décadas, invitan a preguntarse si el tema del cambio climático se ha convertido en un pretexto con el cual se promueve un neocolonialismo en el mundo.

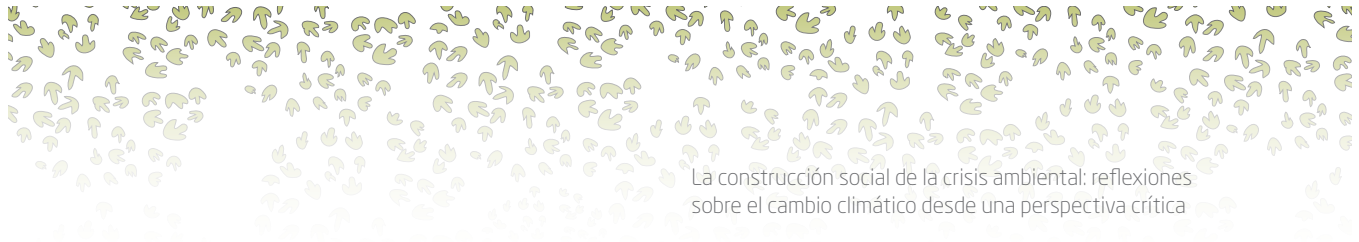


En otras palabras, lo que se intenta es poner en evidencia que bajo el amparo de posiciones bien intencionadas que propugnan la salvación del planeta, existen cumbres y convenciones, en las que se vienen iniciando procesos de exclusión hemisférica, invisibilizando sistemáticamente aquellas epistemologías del sur (De Sousa Santos, 2009), que son aminoradas no solo por las concentraciones de carbono atmosférico, sino por paradigmas que sofocan aquellos saberes locales que promueven una visión alternativa al modelo de desarrollo que impera en la mayor parte del planeta.

De esta manera, un cambio en el estilo de vida de occidente se convierte en una proclama y una exigencia de aquellos pueblos que consideran un riesgo inminente para sus habitantes la variación de la temperatura en números decimales, en contraposición a los acuerdos del COP 15 de Copenhague (2009), en los cuales se estableció, como techo del calentamiento global, la alarmante cifra de 2 °C. De acuerdo con Thomas et al (2004), en un estudio proyectivo sobre el impacto del CC en la dinámica poblacional del planeta, un aumento de 2 °C y una concentración de CO₂ cercana a las 500 ppm (partes por millón en volumen) ocasionaría para el año 2050 la extinción de un millón de especies, cifra dramática que no puede ser aceptada en ningún acuerdo de mitigación.

En la actualidad la concentración de CO₂ presente en la atmósfera asciende a 400 ppm, la cual está relacionada con la actividad humana, los ciclos solares (Gray et al., 2010) y el consecuente aumento de la temperatura media de la tierra, en comparación con un valor de CO₂ de 280 ppm, en el periodo anterior a la Revolución Industrial (Houghton, 1997). De igual manera, algunos científicos estiman que el costo de la adaptación al CC² es dos o tres veces mayor al estimado en el 2007, al desconocerse la vulnerabilidad en sectores como la energía, las manufacturas y la conservación de los ecosistemas. En relación con la protección de la biodiversidad, algunos expertos prevén que se deben invertir cerca de 350 000 millones de dólares al año (Nayar, 2009), para garantizar acciones globales de conservación bajo la premisa del desarrollo sustentable.

2 La capacidad de adaptación es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático, a fin de mitigar daños potenciales, aprovechar oportunidades o afrontar consecuencias (IPCC, 2001).

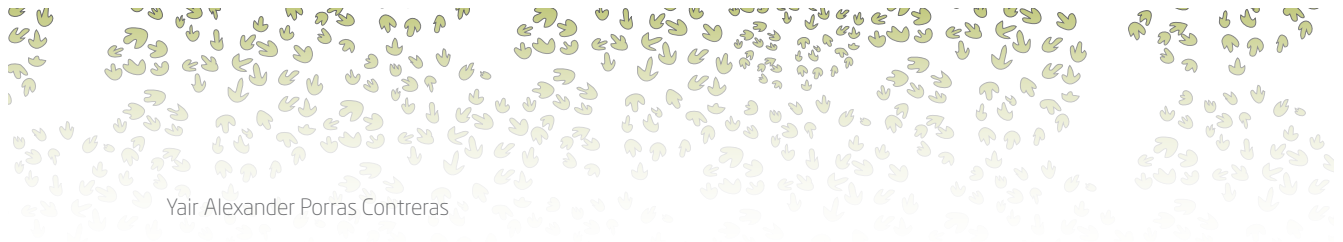


Ante este panorama, el desafío mayor consiste en conciliar lo real y lo simbólico del campo ambiental, con el propósito de movilizar representaciones sociales enquistadas en los grupos sociales, las cuales propugnan el dominio y el sometimiento de la naturaleza. Desde estos principios es necesario pensar en la posibilidad de construir otros mundos posibles, en una nueva ética global que enriquezca las perspectivas de la sustentabilidad, de ahí la necesidad de construir

Una nueva antropología ambiental para comprender la reconstitución de estas identidades culturales en sus innovadores procesos de reapropiación de la naturaleza, sino a construir una sociología de los actores y los movimientos sociales frente a las estrategias de la globalización económico-ecológica y la construcción de sus propias vías hacia la sustentabilidad basada en sus condiciones ecológicas y culturales (Leff, 2011a, p. 36).

Referencias

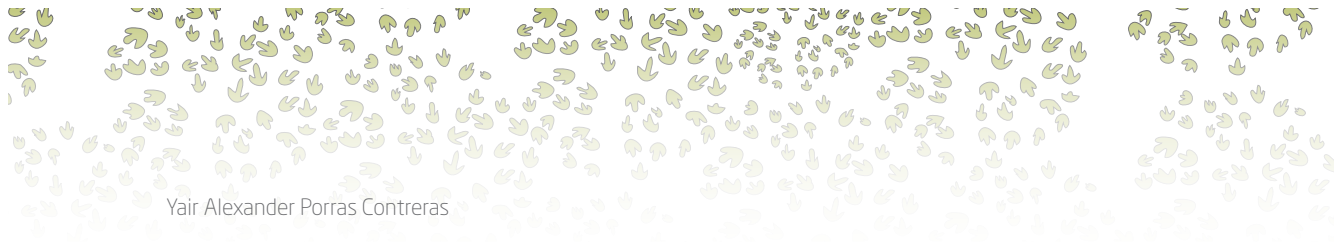
- Acevedo, J.A. (1996). *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS*. Borrador, 13, 26-30. En Sala de Lecturas CTS+I de la OEI, 2001. <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm>>.
- Aikenhead, G.S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. New York: Teachers College Press.
- Arrhenius, S. (1896). On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, Series 5, Volume 41[serie 5], pages 237-276.
- Balmford, A et al (2002). Economic reasons for conserving wild nature. *Science*, 297,; 95-953.
- Bennássar, A., Vázquez Alonso, A., Manassero Mas, M. A.; García - Carmona, A. (2010). *Ciencia, Tecnología y Sociedad en Iberoamerica: Una evaluación de la Comprensión de la Naturaleza de la Ciencia y Tecnología*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.
- Bjurström, A., y Polk, M. (2010). *Physical and Economic Bias*. In *Climate Change Research: A Scientometric Study of IPCC*. Third Assessment Report. Climatic Change, In Press. En prensa.
- Caamaño, A. (ed.) (1995). La educación ciencia-tecnología-sociedad (Monográfico). *Alambique*, 3.



- Caride, J. y Meira, P. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano*. Barcelona. Ariel Educación.
- Carson, R. (2000). *Primavera silenciosa*. Barcelona: Editorial Crítica, Barcelona.
- Comisión Europea (2008). *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo. Recuperado de http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/teeb_report_es.pdf
- Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., y Van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital., *Nature*, 387,: 253-260.
- De Sousa Santos, B. (2009). *Una epistemología del sur. La reinención del conocimiento y la emancipación social*. México: Siglo XXI,; CLACSO.
- De Sousa Santos, B. (2010). *Refundación del Estado en América Latina: Perspectivas desde una epistemología del sur*. México: Siglo XXI Editores.
- Dos Santos, W. (2008). Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. *Science Education*. Volume 93, Issue 2, p 361-382
- El Universal (2012). *Decepciona a la ONU documento final de Rio+20*. Recuperado el 20 de junio de 2012,. de <http://www.eluniversal.com.mx/notas/854597.html>
- Giddens, A. (2009). *The Politics of Climate Change*. Cambridge: Polity Press.
- Gilbertson, T., y Reyes, O (2010). El mercado de emisiones: Cómo funciona y por qué fracasa. *Critical Currents*, número 7,. [Fundación Dag Hammarskjöld]. Recuperado en abril de 2011, de: www.carbontradewatch.org/publications/el-mercado-de-emisiones-como-funciona-y-por-que-fracasa.html (visitado abril de 2011).
- González-Gaudio, E., y Meira Cartea, P. (2009). Educación, comunicación y cambio climático. *Trayectorias*, 11(29). 6-38.
- Gonçalves, S. y Cornejo, J. 2009. La lectura de textos con enfoque CTS como instrumento para la construcción de un presente con futuro. *Revista Iberoamericana de Educación de la OEI*. Recuperado de http://www.rieoei.org/boletin50_8.htm
- Gray, L. J., J. Beer, M. Geller, J. D. Haigh, M. Lockwood, K. Matthes, U. Cubasch, D. Fleitmann, G. Harrison, L. Hood, J. Luterbacher, G. A. Meehl, D. Shindell, B. van

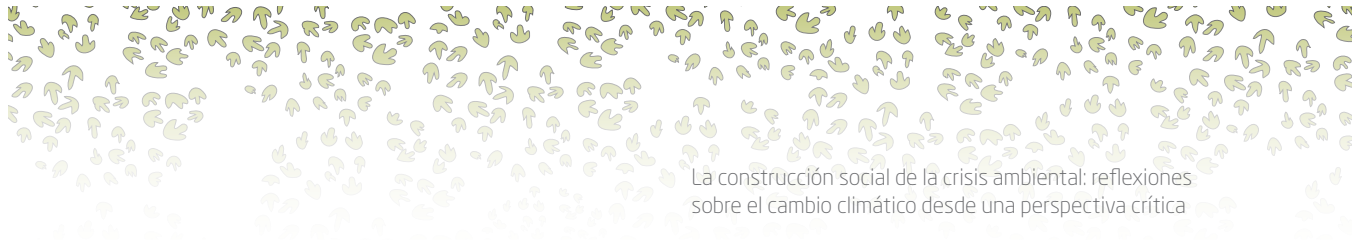


- Geel, and W. White (2010), Solar influences on climate, *Reviews of Geophysics*, 48, 1-53.
- Grieshop, A., Reynolds, C., Kandlikar, M. y Dowlatabadi, H. (2009). A black-carbon mitigation wedge. *Nature Geosciences*, 2,; 533--534.
- Guariguata, M. (2009). El manejo forestal en el contexto de la adaptación al cambio climático. *Revista de Estudios Sociales*,. Nº 32,. Bogotá. Pp 98-113.
- Gudynas, E. (2009). *El mandato ecológico. Derechos de la naturaleza y políticas ambientales en la Nueva Constitución*, Abya-Yala, Quito: Abya-Yala.
- Houghton J. T. (1997). *The Physics of atmospheres*, Cambridge University Press, UK. 271 pp.
- Hulme, M. & Mahony, M. (2010). Climate change: What do we know about the IPCC? *Progress in Physical Geography*,. 34,; 705--718.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A (directores de la publicación)].
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. México: siglo XXI Editores.
- Leff, E. (2010). Imaginarios sociales y sustentabilidad. *Cultura y Representaciones Sociales*, 9,; 42--121. Recuperado de <http://www.culturayrs.org.mx/revista/num9/Leff.pdf>
- Leff, E. (2011a). Sustentabilidad y racionalidad ambiental: hacia "otro" programa de sociología ambiental. *Revista Mexicana de Sociología*, vol.73(1), n.1 pp. 5-46. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032011000100001&lng=es&nrm=iso
- Leff, E. (2011b). La esperanza de un futuro sustentable: Utopía de la educación ambiental. *Transatlántica de Educación*, Nº. 9. p., 93-104.
- Liguori, L. Noste, M. (2005). *Didáctica de las Ciencias Naturales. Enseñar Ciencias Naturales*, Homo Sapiens, Rosario.
- Manassero, M. A. y Vázquez, A. (1998). *Opinions sobre ciencia, tecnología i societat*. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació, Cultura i Esports.
- Manassero, M. A. y Vázquez, A. (2001). Actitudes y creencias de los estudiantes relacionadas con CTS, en Membiela, P (coord.). *La enseñanza de las ciencias*

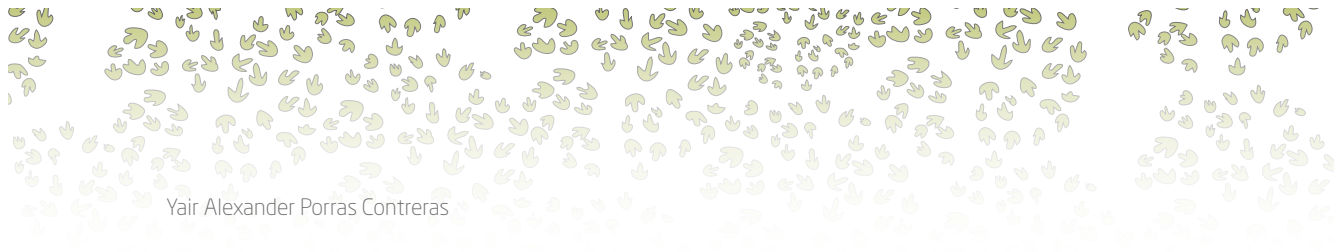


Yair Alexander Porras Contreras

- desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía*, pp. 169-162. Madrid: Narcea.
- McLachlan, J. S., J. J. Hellmann, J. J., yand M. W. Schwartz, M. W. (2007). A framework for debate of assisted migration in an era of climate change. *Conservation Biology*, 21,; 297-302.
- Martínez, L. y Rojas, A. (2006). Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología sociedad y ambiente, para la enseñanza de tópicos de bioquímica. *Tecné, Episteme y Didaxis*, n. 19, p. 44-62.
- Meira Cartea, P. A. (2009a). Crisis ambiental y globalización: Una lectura para educadores ambientales en un mundo insostenible., En: González Gaudiano, E (Dir.),. Educación, medio ambiente y sustentabilidad (pp. 53-73). México: Siglo XXI.
- Meira Cartea, P. A. (2009b). *Comunicar el cambio climático. Escenario social y líneas de actuación*, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, – Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Meira Cartea, P. A., Arto, M., y Montero, P. (2009). *Sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la sociedad española*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela y Fundación Mapfre.
- Membiola, P. (coord.) (2001). *La enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea.
- Morin, E., Ciurana, E. y Motta, R. D. (2003). *Educar en la era planetaria*. Barcelona: Gedisa., Barcelona
- Nayar, A. (2010). World gets 2020 vision for conservation. *Nature*, 468, 14.
- Noguera, P. (2004). *El reencantamiento del mundo*. Universidad Nacional de Colombia. Manizales: PNUMA.
- Obregón, D. 2000 (Ed.it) (2000). *Culturas científicas y saberes locales*. Bogotá: CES,/ Universidad Nacional.
- Pedretti, E., & Nazir, J. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, 95 (4), 601-626
- Pérez Mesa, M. R., Porras C., Y. A, González, R., Martínez, J., Moreno, C. (2007a). Estudio para la identificación de tendencias en educación ambiental en Bogotá. *Revista Nodos y Nudos*, 3(22), 94-107.



- Pérez Mesa, M. R., Porras C., Y. A, González, R. (2007b). Identificación de las representaciones de ambiente y educación ambiental que circulan en la escuela. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, 21, 24-44.
- Porras C., Y. A, Angarita, G., I., y Forigua, C. (2011). *Ciudadanos ante el cambio climático: Un proyecto de vida compartido*. Bogotá: Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP). Bogotá-Colombia.
- Punter, P., Ochando-Pardo, M., yand García, J. (2011). Spanish Secondary School Students' Notions on the Causes and Consequences of Climate Change. *International Journal of Science Education*, 33: (3), 447-464.
- Rosbach, L. (2011). *Del monólogo científico a las pluralidades culturales: Dimensiones y contextos del cambio climático desde una perspectiva antropológica*. En Ulloa, A (Ed.itor),. 2011. *Perspectivas culturales del clima* (p. 55-85). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. Departamento de Geografía, Colombia.
- Roth, A. (2002). *Políticas Públicas*. Formulación, implementación y evaluación. Colombia, Ediciones Aurora.
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental, un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), pp. 5--18.
- Scarano, F., Guimarães, A., y& Da Silva, J. M (2012). Rio+20: Lead by example. *Nature*, 486, 25--26.
- Solbes, J. y Vilches, A. (1997). STS interactions and the teaching of physics and chemistry. *Science Education*, 81 (4), pp. 377-386.
- Solbes, J. y Vilches, A. (2001). Percepciones del alumnado de ESO y bachillerato acerca de las interacciones CTS. *Enseñanza de las Ciencias*, núm. extra, VI Congreso, pp. 27- 28.
- Solbes, J. y Vilches, A. (2004). Papel de las Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la Formación Ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*, 2004, 22(3).
- Ulloa, A. (2004). *La construcción del nativo ecológico. Complejidades, paradojas y dilemas de la relación entre los movimientos indígenas y el ambientalismo en Colombia*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH),- Colciencias.
- Ulloa, A. (2010). Geopolíticas del cambio climático. *Revista Anthropos*,. Nº 227,. Pp. 133-146.



Yair Alexander Porras Contreras

Ulloa, A. (Ed.itor) (2011). *Perspectivas culturales del clima*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. Departamento de Geografía, Colombia.

Van Eijck, M.W. y Roth, W.-M. (2007). Rethinking the role of information technology-based research tools in students' development of scientific literacy. *Journal of Science Education and Technology*, 16(3), 225-238.

World Bank, (2010). *Preservación de especies y ecosistemas a través de una planificación más ecológica*. Recuperado Consultado en noviembre de 2012, de <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/NEWSSPANISH/0,,contentMDK:22745217~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:1074568,00.html>

CAPÍTULO 5

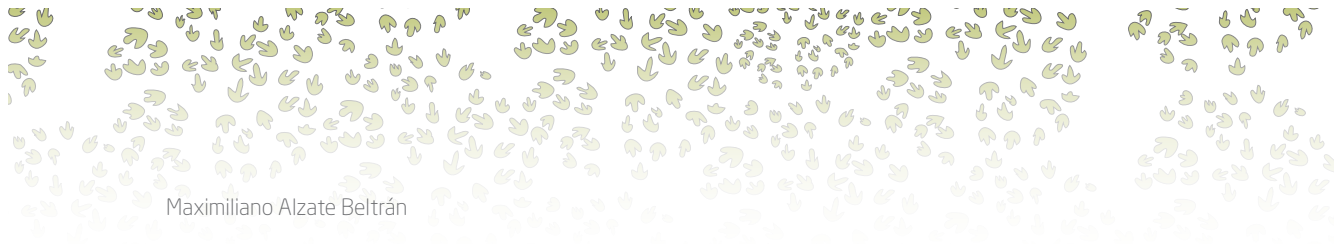
Re-significación del territorio para la preservación de la localidad desde los ciclos de aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental, **fortaleciendo los Derechos Humanos y el PRAE**



Maximiliano Alzate Beltrán¹

Descripción: Las políticas educativas no han podido permear el aula, a pesar de los múltiples modelos pedagógicos implementados en las instituciones, así estén cuidadosamente argumentados, soportados y científicamente comprobados, estos no dejan de ser simples mapas alimentados por experiencias foráneas; aún seguimos considerando que transferir modelos es la solución a nuestros profundos problemas. Si estamos en un mundo tan cambiante, no lineal y dependiente

¹ Docente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colegio Distrital Rodrigo Lara Bonilla. Correo: maxalza@hotmail.com



de un sinnúmero de variaciones, ¿cómo es posible mantener una institución que es burocrática, jerárquica, rígida, estructurada por especialidades y funciones, con una visión reduccionista del conocimiento y de las prácticas pedagógicas y evaluativas, una escuela que está dissociada de la cotidianidad y de la vida, con sistemas rígidos de control?

¿Cómo esa escuela que se encuentra desconectada de su realidad y está mime-tizada en el tiempo, cuando todo a su alrededor es dinámica, podrá subsistir y continuar siendo responsable de la formación de nuevas generaciones que están en un mundo en permanente cambio? ¿Qué tipo de transformaciones serán necesarias en las concepciones de los docentes que siguen actuando bajo el paradigma mecanicista? ¿Qué metodologías e instrumentos facilitarán la apertura de los sistemas educativos? ¿Cuáles serán las nuevas pautas educativas indicadoras de las nuevas opciones y los nuevos caminos? ¿Cómo acercar el conocimiento disciplinar en ciencias naturales y educación ambiental a problemas que la comunidad sufre dentro del marco de los bienes primarios de los que adolece?

Más allá de mi contrato laboral, ¿será posible articular la responsabilidad social que el Estado me ha delegado, con mi proyecto de vida y el de mis estudiantes? ¿Qué acciones permitirán integrar los contenidos que son ajenos y fríos para los estudiantes con el mundo de la vida? ¿Cómo convertir el territorio en un ambiente para las ciencias naturales y la vivencia de los DDHH?

Justificación: La propuesta a lo largo de su implementación ha permitido generar ambientes favorables que potencian la capacidad de asombro, admiración, descubrimiento y respeto por la vida, así como su protección y sostenibilidad con calidad, tanto a nivel institucional (propios del aula), como a escala no formal (asociado a trabajo extramural e institucional con la comunidad), a través de la implementación de una serie de estrategias exploratorias en la localidad, que invitan a conocer e innovar en el área de las ciencias. No solo se tocan temáticas pertinentes al currículo, sino los esquemas de participación ciudadana, permitiendo que niños, niñas, jóvenes y comunidad participante del proyecto autogeneren situaciones problemáticas comparativas y, además, actuaciones de solución dentro de su territorio.

El fin ha sido brindar, a través de la formación, herramientas prácticas y de fácil acceso al niño y a su núcleo familiar, donde se encuentran inmersos y donde



Re-significación del territorio para la preservación de la localidad desde los ciclos de aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental, fortaleciendo los Derechos Humanos y el PRAE

interactúan de manera vital y social, territorio que es adverso en múltiples dimensiones. Transformar y superar dichas condiciones ha sido posible gracias al reconocimiento, reflexión y actuación en relación con el derecho fundamental de la reconstrucción de un ambiente sano, orientación frente a la preservación, conservación y apropiación del patrimonio natural de la localidad; haciendo uso de dicho patrimonio para el desarrollo de aprendizajes, los cuales brindan escenarios, rutas y senderos distribuidos a lo largo de la localidad de Ciudad Bolívar. La opción de ubicarse no solo racional, sino actitudinalmente en situaciones de aprendizaje, ha permitido de la misma forma, estrechar más el vínculo entre un mundo lleno de "mapas" (lo que se enseña en el aula acerca del medio ambiente) y el "territorio" (lo que se aprende a través de la vida en la cotidianidad).

Estas acciones (salidas eco-emprendedoras) buscan que mediante rutas, senderos, y diversos escenarios de la localidad, los niños, niñas y jóvenes del Colegio Rodrigo Lara Bonilla de la Localidad 19, configuren formas de pensar y actuar frente a realidades concretas, en una perspectiva crítica, evidenciando desarrollos, la gran mayoría en sus dimensiones humanas: comunitaria, productiva, política, espiritual, lúdica, social entre otras. En el contexto del colegio (extramural) estudiantes y padres de familia han realizado observación, análisis e interpretación de los múltiples problemas, pero igualmente dicho ejercicio ha generado prácticas que están siendo dirigidas a ser parte de la solución como prácticas de seguridad alimentaria (cultivos orgánicos en las terrazas), acompañamiento a huertas comunitarias, visibilización, reconocimiento y organización de la comunidad frente a problemas ambientales (parque minero, contaminación del recurso hídrico, mal manejo y disposición de los residuos sólidos en el relleno sanitario doña Juana, problemática en la calidad del aire).



El enfoque de la propuesta ha brindado a los docentes una serie de condiciones y actividades para el ejercicio efectivo y sostenible de los derechos humanos integrales, el derecho internacional humanitario y la proyección de localidad desde la perspectiva territorial en el contexto de la estructura ecológica principal de la sabana y de la región central del país. Identificar la diversidad biológica, generacional, étnica, cultural, de género, de oportunidades y de capacidades dentro de las características rurales y urbanas de la localidad, es un primer paso para reconocer el territorio, más allá de un espacio geográfico, consolidando la relación social como la unidad fundamental en la construcción del tejido social.

Objetivo general: forjar una cultura de reconocimiento en los bienes primarios básicos que garanticen una vida digna y emprendedora, resiniendo las características del territorio para la preservación, conservación, apropiación y transformación de la localidad de Ciudad Bolívar.

Objetivos específicos: desarrollar procesos de fortalecimiento e implementación en educación ambiental y participación comunitaria reconociendo y organizando las problemáticas que afectan a la localidad.



Diseñar estrategias que permitan retomar las problemáticas de la localidad y ajustarlas a los proyectos institucionales como el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) y el Proyecto Ciudadano de Educación Ambiental (PROCEDA).

Curricularizar las dinámicas evidenciadas en la experiencia del trabajo comunitario y llevar a cabo procesos de articulación por ciclos pertinentes al PEI de la institución educativa y a sus respectivos contenidos pedagógicos; así como también contribuir a la transformación del clima social escolar.

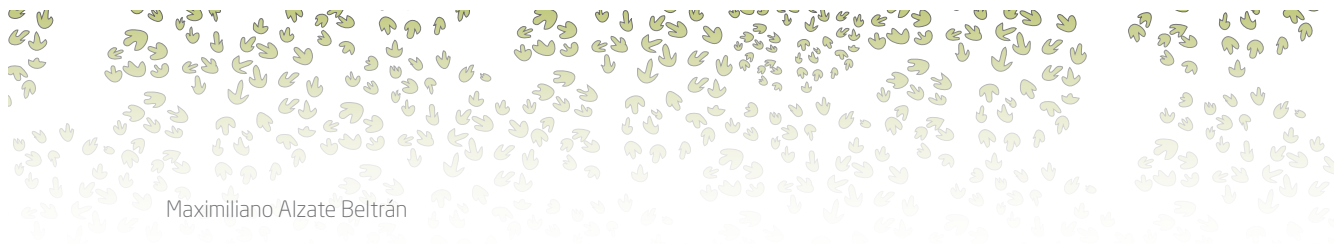
Integrar los aspectos cognitivos-afectivos de relaciones interpersonales, psicológicas y sociales propias de cada edad para contribuir a la formación de individuos que busque la felicidad dentro del marco del reconocimiento social e igualmente bajo la búsqueda de la autonomía corresponsable con la sociedad, la ciudad y la región.

Metodología: uno de los propósitos estratégicos del proyecto es permitir a las niñas, niños y jóvenes participantes reconocer otros ambientes y otros saberes, compartir experiencias, conocimientos y saberes, brindar espacios que contribuyan a promover la sana convivencia a través de acciones que generen sentido de pertenencia e identidad, solidaridad, y respeto a la vida y la diversidad como fundamento en el reconocimiento del otro.

Al respecto opina el rector del Colegio Rodrigo Lara Bonilla, licenciado Jorge Benedicto Lagos Cárdenas:

Es de suma importancia para la institución contar con una experiencia tan exitosa, en lo referente al cuidado y protección de la localidad, además de la dinámica que le pone a nuestro PEI con énfasis en lo ambiental y los derechos humanos. Ánimo con su trabajo (Comunicación personal, agosto de 2013).

En este proceso colectivo, participante y autocrítico, se plantea una dinámica en que cada uno de los senderos y escenarios ofrecidos por la localidad de Ciudad Bolívar sea un laboratorio de enseñanza-aprendizaje tendiente a la formación integral de niñas, niños y jóvenes, que permita guiarlos significativamente a mejores niveles del conocimiento, aprovechando al máximo sus talentos y sus inclinaciones vocacionales, intelectuales, científicas y artísticas y a su vez, la comunidad educativa participante se permita una re-lectura de los registros realizados a lo largo de



estas rutas, en un intento por convertir la experiencia en los escenarios y toda la riqueza, pluralidad y multiplicidad de las experiencias, en saber pedagógico.

Con ello se intenta presentar desde un contexto pedagógico una serie de experiencias que sugiera la hipótesis de cómo podría ser la estructuración de un área que traslada al aula distintas aproximaciones de un determinado contenido, para promover actitudes y valores de emprendimiento. Hablar de lo que ya se ha hecho y cómo se ha realizado, la forma en que los padres de familia se han integrado a esta experiencia y cómo fueron las estrategias, el manejo por parte de los maestros para que estos actores estuvieran participando en el proyecto. Mostrar los pasos utilizados y un análisis de los elementos que estuvieron en juego para que esta relación se diera y se siga dando.

Como muestra de este proceso consignamos las palabras del padre de familia Gerardo Gutiérrez Osorio, quien con gran emotividad afirma:

Es uno de los proyectos que nos propuso el colegio en el cual he participado, muy interesante para nuestros hijos(as) y en el cual nos incluyeron a los padres de familia el cual permite para nosotros compartir estos escenarios de aprendizaje, donde podemos apreciar nuestra localidad, en la riqueza de flora, fauna y cultura, donde se aprende haciendo dentro del contexto natural.

Igualmente se propusieron caminatas de reconocimiento, expediciones, recorridos guiados, levantamiento de mapas, identificación de especies nativas de flora y fauna para el desarrollo de una cartografía social, con la cual se reconocieron las rutas y senderos ambientales amigables, en un territorio que hace parte de la localidad "Ciudad Bolívar".

El desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas e innovadoras, contribuyeron a la apropiación y conservación del territorio, como un proceso de crecimiento y cambio estructural, que se caracterizó por el empoderamiento territorial, haciendo especial énfasis en el proyecto político-pedagógico local, los principios productivos, organizativos y tecnológicos, al igual que la construcción de una historia territorial, en la que se ha ido configurando el entorno institucional, cultural, productivo, económico y organizativo de la comunidad. Prueba de ello es la diversidad de sentires, conceptos y actitudes, que van elaborándose con el



tiempo, desde la mirada de los diferentes actores que hicieron parte de este proceso: docentes, estudiantes, directivos, exalumnos y padres de familia de familia.

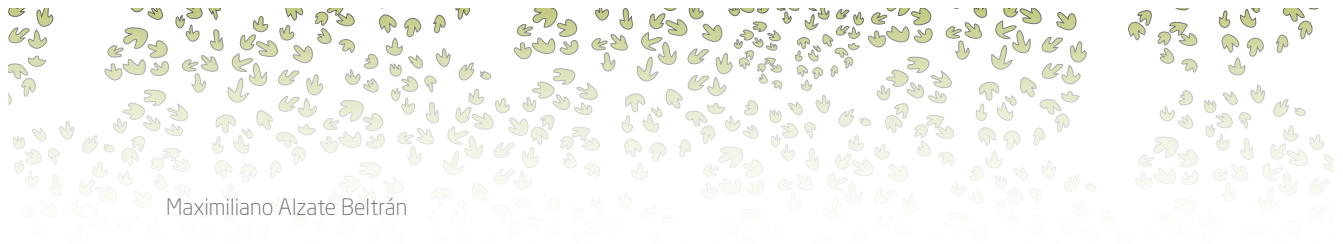
Desarrollo de actividades dentro del proyecto de “re-significación del territorio con responsabilidad social y ambiental”

Exaltando la riqueza y aportes obtenidos desde las experiencias pedagógicas alcanzadas con muchos colegios de todas las localidades de Bogotá, que aceptaron ser pilotos de los diferentes proyectos propuestos por COBEAVINT ONG, su gerente y representante legal Dra. Martha Isabel Chávez D. afirma lo siguiente:

Los alcances de este proyecto se han visto reflejados en el despertar del sentido de investigación, el sentido de pertenencia y la conciencia ambiental de estudiantes, docentes y familias; lo cual nos permite en este momento presentar a las diversas comunidades educativas una experiencia significativa digna de proyectar y replicar en el lugar del país que se desee.

Esta estrategia trata de incorporar en la escuela, una experiencia ambientalmente sana, ecopedagógica, técnica y productiva, mediante la cual los niños, niñas y jóvenes construyen formas de pensar a través de diálogos creativos entre los conocimientos universales y los saberes populares locales. El aprovechamiento y manejo adecuado de los recursos naturales, permite reconocer la riqueza de la localidad, la ciudad y la región, contribuyendo a la apropiación de espacios de aprendizaje complementarios, lo cual trasciende las paredes del aula de clase. De esta manera, la oferta ambiental del territorio se considera valiosa, por cuanto involucra los intereses y las necesidades de la comunidad educativa, se articula al PEI de la institución y visibiliza la incorporación de la dimensión ambiental al currículo y a la vida institucional.

Para facilitar la implementación de la propuesta en la institución, la aproximación interdisciplinaria con los docentes, el acercamiento con las niñas, los niños, los jóvenes, los padres de familia, la comunidad, las autoridades locales y regionales, se formuló una herramienta que facilita la construcción participativa de docentes, niños y niñas, la cual se plantea en los siguientes lineamientos:



1. A partir de la realidad que vive la comunidad se hace el ejercicio de curricularizar la problemática donde las diversas situaciones se convierten en actos de aprendizaje, donde se ponen en juego operaciones mentales como juzgar, inferir, deducir, investigar, seleccionar, sistematizar, y otras que permiten formar estructuras cognitivas de mayor complejidad que en definitiva logra aprendizajes significativos.
2. Promover acciones adecuadas para llevar a la práctica modelos como la metodología por proyectos, donde es posible interactuar en situaciones concretas y significativas además de estimular el "saber", "el saber hacer" y el "saber ser", es decir, lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.
3. Resinificar el componente psicosocial que reconoce que los seres humanos buscan significado más allá de simples y mecánicos datos o destrezas, como aspecto intrínseco de un desarrollo completo y sano; incluye una relación humana dinámica, abierta, cultiva una conciencia crítica de los muchos contextos en la vida de todos: moral, cultural, ecológico, económico, tecnológico, político, humano y ambiental.
4. Permanente búsqueda de una educación ambiental en la vida, por la vida y para la vida, a partir de desarrollo de un pensamiento dinámico, no lineal, crítico e innovador.
5. Estimular la solidaridad, la igualdad el respeto de los derechos humanos, valiéndose de estrategias democráticas y de la interacción entre las culturas.
6. Recuperar, reconocer, respetar, reflejar y utilizar la historia indígena de las culturas locales, así como promover la diversidad cultural, lingüística y ecológica.

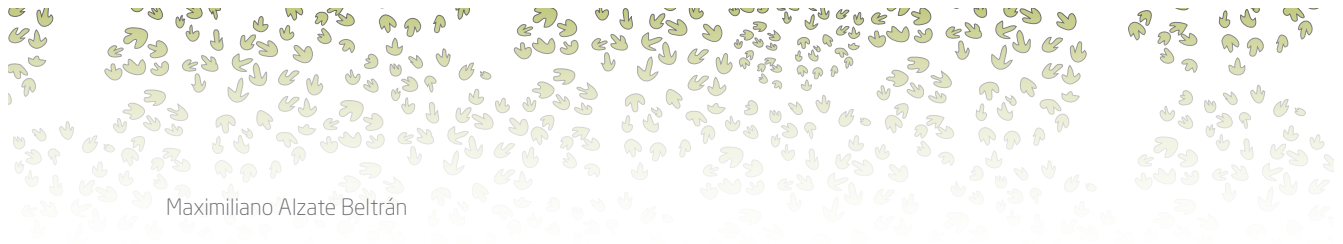
El tiempo está articulado en las tres horas de clase semanal (tiempo de carga formal trabajo), jornadas en la tarde, trabajo en los días sábados donde se desarrollan los proyectos. A partir de las 8 a.m. hasta las 3 p.m., se realizan salidas y se ponen en marcha los proyectos, así como, la formación ambiental y de los DDHH.

Re-significación del territorio para la preservación de la localidad desde los ciclos de aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental, fortaleciendo los Derechos Humanos y el PRAE



La evaluación como un aspecto sensible está orientada a través de procesos que permiten la confrontación y retroalimentación del estudiante (interna), es decir, a través de instrumentos evidencian conocimientos, que pueden ser confrontados con las concepciones y acciones que se dan en la práctica, así como actitudes y aptitudes en los aprendizajes de cada uno de los niños. A pesar de la exigencia por entregar informes de desempeño a los padres y a la Secretaría con el fin de promover y/o certificar la escolaridad, la evaluación en la propuesta está centrada a potenciar primero el trabajo colaborativo; segundo el reconocimiento de desempeños y habilidades en las acciones disciplinares; tercero la identificación de la capacidad para solucionar problemas de su cotidianidad y por último la capacidad para identificar la visión de futuro frente a sí mismo y a su comunidad.

Estrategias y actividades: el proyecto consiste en aplicar una serie de estrategias exploratorias, en las cuales realizamos la sistematización de experiencias, contadas a partir de la construcción de una práctica que se ha vivido o se está viviendo. Sus estrategias, las acciones implementadas, los resultados obtenidos, el contraste de los mismos y sus aprendizajes, los cuales les han permitido conocer, descubrir e innovar, permitiendo a las y los estudiantes que participan, plantear situaciones comparativas y críticas. Estas son las voces de algunos participantes: el



estudiante David Ramírez, nos manifiesta lo importante que son estas actividades para conocer las problemáticas ambientales y poderlas abordar, desde las áreas del conocimiento, por ciclos donde los compañeros aporten posibles soluciones desde la mirada de los jóvenes emprendedores (ciclo 5). La niña Michel Castellanos, del ciclo 3, nos comunica que durante este año que comenzó el trabajo de conocer el territorio desconocía todo lo que hay en la parte rural y cómo estos escenarios vienen aportando para el trabajo académico, ya que estas aulas vivas son fundamentales para nuestra formación política y social.

El estudiante Diego Peña del ciclo 4, comenta:

Son ya dos años dentro del proyecto y lo que me ha permitido es la construcción de mi propio criterio y además participar en el comité ambiental local, para poder ayudar a construir propuestas en beneficio de mi localidad. La experiencia que he conseguido para compartir con mis compañeros, podría funcionar al incluir las voces de los estudiantes apoyando lo que se está haciendo dentro del territorio local, para lograr garantizar a la población el derecho fundamental a un ambiente sano y a orientar el trabajo de la preservación, conservación y apropiación del patrimonio natural de la localidad, según el enfoque de gestión ambiental territorial.

Aprovechar dicho patrimonio, para el desarrollo de los aprendizajes que brindan los escenarios, las rutas y los senderos distribuidos a lo largo y ancho de la localidad de Ciudad Bolívar, permite ubicarse racional y actitudinalmente en situaciones de aprendizaje que se derivan de articular lo teórico con lo práctico, las influencias e interrelaciones del entorno inmediato, el saber escolar con la vida cotidiana, la escuela con la comunidad, el saber regional con el saber universal, entre otras relaciones.

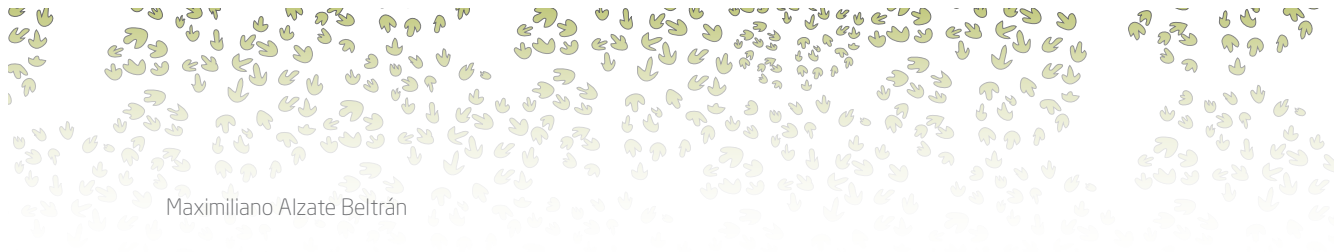
Uno de los propósitos estratégicos de la propuesta es socializar experiencias, conocimientos y saberes, de tal manera que se complemente y enriquezca la labor formativa que se brinda a los estudiantes en la institución educativa. De ahí, la importancia y necesidad de crear las condiciones requeridas para que exista un mayor acercamiento de las áreas del currículo a la cotidianidad y al desarrollo de competencias, con el fin de crear un entorno favorable al desarrollo económico sostenible y de ofrecer la formación necesaria para aprovechar los recursos y las oportunidades.



Como nuestra pedagogía, la metodología aplicada está preocupada por la promoción de la vida, los contenidos relacionados, las vivencias, las actitudes y los valores, las prácticas reflexivas, las cuales adquieren particular importancia. Es también, una nueva metodología de los derechos que asocia los derechos de los humanos a los derechos de la tierra.

1. Proyectos agropecuarios y la comunidad construcción y manejo de conocimientos:
 - ... Capacidad para hacer descripciones utilizando las categorías de las ciencias .
 - ... Capacidad para hacer narraciones de sucesos apoyándose en teorías explicativas.
 - ... Capacidad para hacer razonamientos apoyándose en teorías explicativas.
 - ... Capacidad investigativa.
2. Cultura del agua; recurso y sistemas hídricos. Importancia social.
3. Reconocimiento del recurso hídrico de la localidad (salida ecológica al territorio).
4. Biotecnología Curiosidad científica y deseo de saber. Exploración de varios temas científicos.
5. Inquietudes y deseos de saber acerca de temas teóricos, ambientales y tecnológicos.
6. Planteamiento y tratamiento de problemas tecnológicos y ambientales.
7. Formación ética y empresarial.

Conclusiones: Las reflexiones que se hacen al final del presente trabajo, abarcan un conjunto de deducciones teóricas, legales y experimentales obtenidas gracias al trabajo con la comunidad educativa del Colegio Rodrigo Lara Bonilla, jornada tarde y el aporte de los profesores y monitores, todos ellos animadores socioculturales de la propuesta de la cultura de la ecología recreativa, como estrategia pedagógica y alternativa para el uso productivo del tiempo libre y el ocio creativo.



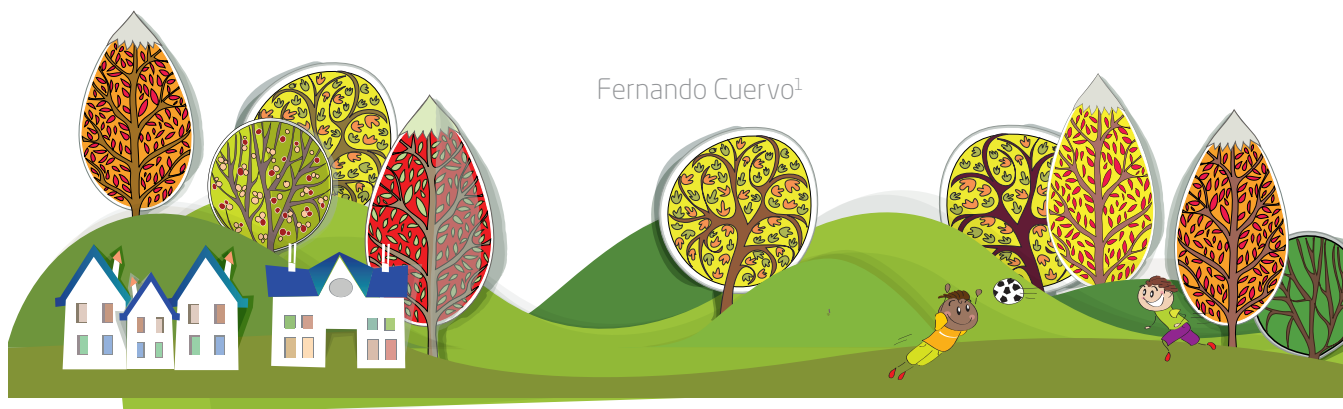
Los estudios de localidades, representan un aporte vital para entender el significado y manejo que hacen las personas de su tiempo libre, los espacios destinados para ello y el entorno.

Las experiencias, aunque vienen ofreciéndose desde tiempo atrás de manera voluntaria y empírica, pueden someterse ahora a inspección científica para extraer de ellas aportes necesarios en procura de construir ese andamiaje teórico y jurídico que las prácticas de servicios ambientales exigen.

CAPÍTULO 6

LATÁ-LATÁ “buscando paz en las raíces”

Fernando Cuervo¹

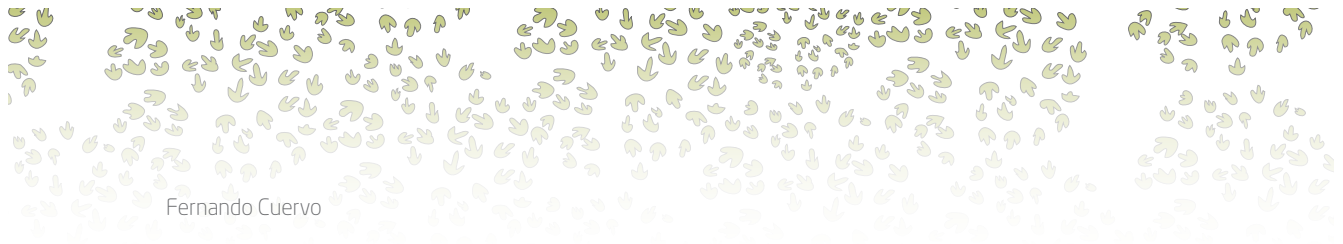


Todo proceso pedagógico tiene una historia, una razón de ser y de sentir. Podría comenzar con una frase de un autor, pero quiero comenzar con la frase que le da sentido a toda esta aventura, lo escribo en mayúsculas como merece contarse una historia: “BUSCANDO PAZ EN LAS RAÍCES”.

Es una historia que crece entre las montañas de Arborizadora Alta, una historia que tiene un principio, pero que no tiene fin; con el tiempo descubrimos que es una historia que no se ha contado como es, que los autores están silenciados y olvidados. Una historia que nace entre salones y actividades de matemáticas, artes, humanidades, medio ambiente, derechos humanos, ciencia y tecnología; como también entre las montañas, páramos, entre las selvas de nuestro país.

Un proceso que surge bajo el nombre de LATÁ-LATÁ, de las manos, del corazón, del alma y del pensamiento de Cielo Ibáñez, profesora de matemáticas. Esta frase que para la comunidad guambiana del Cauca, será un principio fundamental en la ley de origen. Para nosotros, principio fundamental en la construcción de

¹ Docente de artes. Colegio Distrital Arborizadora Alta J.M. Correo: cuervoazzul@gmail.com



comunidad, que a través de unos grupos de niños, niñas, jóvenes y adultos nos cobijamos bajo este nombre.

Gracias a este trabajo tan especial, silencioso y bello que realizaba la profesora Cielo con jóvenes de diferentes grados por medio de talleres de primeros auxilios y medio ambiente, comenzó un proceso que era fundamental en la construcción del concepto del cuidado del otro. Se cuida la vida, se educa en cómo poder ayudar a otra persona, esa acción básica de dar la mano al otro que la necesita, es el primer paso para reconocer la vida como elemento fundamental, como principio de la relación entre humanos y por su puesto si esta relación de lo humano se construye, también tiene que construirse el cuidado del otro, el cual puede ser un árbol, el agua, las plantas, los animales. En otros términos, lo que se definió con todos los talleres fue construir principios fundamentales para el respeto, el cuidado del otro, es decir, de la vida.

En ese proceso de construcción es precisamente donde nos unimos como docentes de diferentes áreas (artes y matemáticas), para comenzar a realizar actividades que nos permitieran, desde el arte, recrear y crear el cómo dinamizar otros principios fundamentales en la relación hombre naturaleza y su entorno.

Es por este motivo que nos vimos en la tarea de desarrollar otros tipos de talleres que permitieran reconocer la naturaleza como principio fundamental en la relación de ese otro, como individuo, frente a ese otro que es un árbol o una planta. Relación recíproca en el cuidado y respeto de su entorno como lugar de encuentro, como lugar sagrado y por supuesto como lugar donde vivo, donde habito con dignidad.

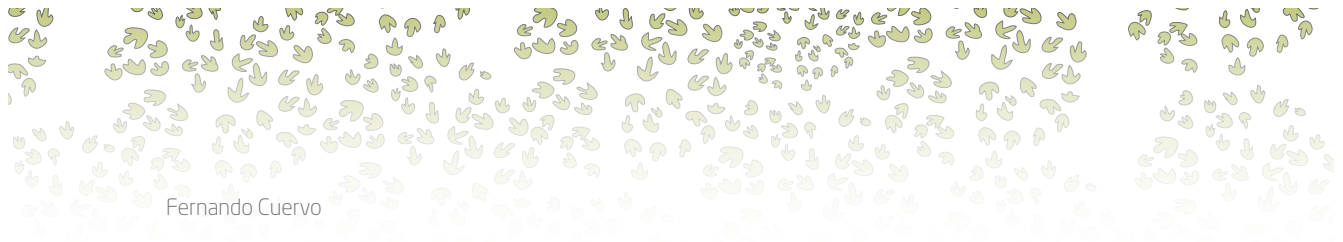


Fotografía 24. La propuesta del colegio Arborizadora Alta se centra en la resignificación del territorio ancestral.

El trabajo de sensibilizar, motivar frente al cuidado y la protección del medio ambiente se ve reflejado en 2 años de trabajo constante (2005 y 2006) a través de intervenciones como las siembras de árboles, la creación de suelo, la construcción de jardines, la consecución de macetas, la definición de zonas de alto riesgo y el acordar puntos de encuentro en caso de emergencia. Actividades que se realizan con la Cruz Roja, el Jardín Botánico y, por supuesto, jóvenes del grupo LATÁ-LATÁ "de igual a igual". Nuestro grupo comienza a entender esta dinámica del cuidado del otro, siendo los jóvenes quienes se irán construyendo a medida que se camina como un caracol lento, de adentro hacia fuera: principio del caracol.

Entre más actividades, más participación de jóvenes frente a las otras posibilidades que ofrecía la escuela, en otras palabras fuimos construyendo un grupo que ve la escuela desde otros órdenes posibles. Me gusta hablar de ese "otro" porque es fundamental en lo que más adelante comenzaremos a encontrar como proceso intercultural y el reconocimiento de ese otro como un nosotros.

Para el año 2007 el sueño de un "espacio especial" al interior del colegio comenzó a zumbarnos tanto la cabeza como el corazón, o mejor, comenzamos a soñar en un lugar dónde construir pensamientos y acciones bonitas, un espacio que no



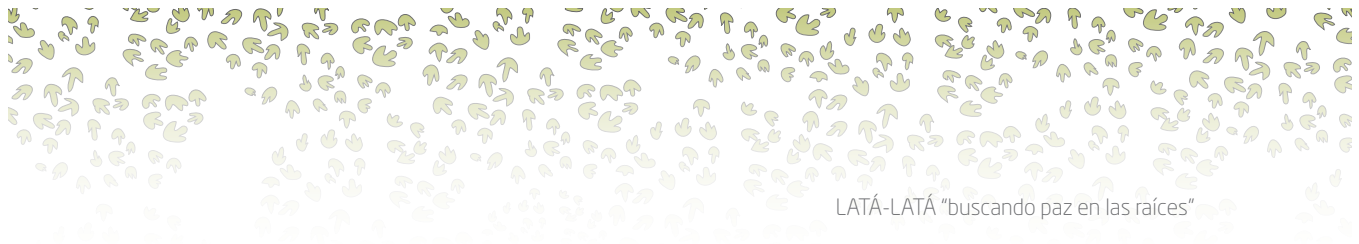
Fernando Cuervo

fuera un salón de clase, un lugar donde la palabra, los sueños y la imaginación de los niños, niñas y jóvenes tuviera un lugarcito para despertarla. Es así como a mediados del año se comenzó la construcción más especial y sentida que hemos realizado. Con el aval de la Secretaría de Educación, se presentó el proyecto de crear un lugar único entre los colegios distritales, con los objetivos claros de su construcción, sus materiales, planos y maquetas.

Proyecto que se presenta con un fin específico, un espacio para la convivencia, un espacio para sensibilizar y permitir los diálogos, la creación y la posibilidad de relacionarnos con los otros. Con el apoyo de GEOPRAXIS, a cargo del ingeniero Edgar Ibáñez, y un grupo de profesionales nos prestaron la mano tanto en el diseño como en la realización de lo que denominamos la KANKURUA, que para los kogui significa "casa cósmica". El domo geodésico de 8 m de diámetro por 4,50 m de altura, es una cúpula armada por jóvenes de LATÁ-LATÁ, entre tardes, días y noches. Este proceso nos permitió reconocer otros principios fundamentales para el desarrollo del proyecto tales como la solidaridad y el trabajo como hormigas, en comunidad.

Al finalizar su construcción, la KANKURUA necesitaba para su reconocimiento de un nombre. Por este y otros motivos nos vimos en la tarea de posibilitar el diálogo con la ONIC (Organización Nacional Indígena de Colombia) para invitar a personas mayores a nuestro espacio, con el fin de permitirnos dar inicio a nuestras actividades desde sus conocimientos, impregnándole un sentido... la vida o el espíritu, dirían los abuelos.

Fue entre diálogos y conversas que comenzamos a entender con mayor profundidad y, por consiguiente, con mayor respeto, esa relación recíproca que debe tener el ser humano con su entorno, con su espacio. Relación que nos permitió reconocer lo fundamental del proyecto. El reconocimiento de ese otro y su pensamiento, al igual que el diálogo con mayores o abuelos, nos determinó el camino de LATÁ-LATÁ, un camino fundamental en la relación de ese otro, con nuestros pensamientos y nuestras realidades. Relación tan profunda que es a través de esos diálogos con diversas comunidades indígenas que nos seguimos encontrando en nuestras vidas, que entendimos la relación directa de la frase "BUSCANDO PAZ EN LAS RAÍCES", término que definitivamente orienta nuestro sentir al interior del grupo.

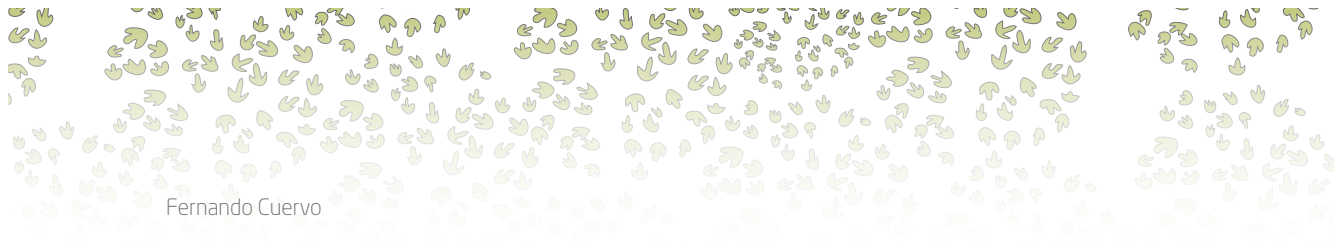


Buscar paz en las raíces es buscarnos a nosotros mismos, es buscar y reconocer esa variedad de pensamientos que construyen al hombre, esa universalización de pensamientos que nos hace diferentes unos a otros, pero que también nos define como iguales en lo esencial de lo humano. Principio de un tejido de múltiples colores que nos definirá un quehacer tanto al interior de la institución como al interior del niño, la niña y el joven que habita este territorio llamado colegio, ciudad, país. Es el reconocimiento de ese otro que somos todos. Es buscar nuestras raíces, nuestras voces ancestrales, nuestros abuelos. Es escuchar la vida en palabras de personas que han vivido. Seguimos escarbando hacia dentro de nosotros mismos, de nuestras culturas, seguimos buscando las raíces para encontrar la paz.

Y comenzamos a caminar en procesos interculturales, pero al definirlos asumimos una posición propositiva de relaciones interculturales críticas² que permitan cambios al interior de la escuela, fundamentales en la construcción de otras miradas y sobre todo la nuestra. En estas relaciones se privilegia el diálogo desde la diferencia, que comencemos a educar desde las particularidades, y no desde una homogenización tanto de pensamientos como de culturas. Buscamos que el plan de estudios, el currículo, hasta el manual de convivencia, tuviera otras miradas, unas miradas desde la multiplicidad y desde la integralidad de conocimiento a través de las áreas de estudio; le apuntamos a una relación intercultural como un proceso más humano, de relaciones más cálidas, más integradoras, más holísticas entre ellas.

Entre los años 2008 al 2009, el espacio de la KANKURUA fue el epicentro de diálogos, talleres, de conversas, de rituales, de pagamentos, de videos. Llegaron poetas, escritores, llegaron artistas, seguimos hablando con los abuelos, llegó la abuela Blanca Nieves, el abuelo Isaías, el abuelo Evelio y entre tantas actividades se fueron tejiendo otros principios fundamentales como hablar de la ley de origen de diversas comunidades y encontramos el fuego, mojamos la palabra con agua, tejíamos la palabra con el aire, y caminamos descalzos entre la montaña, comenzando a encontrar la raíz como principio. Construimos personas más crí-

2 Walsh afirma que hay una tercera perspectiva de la interculturalidad, y es la “interculturalidad crítica”, que no solo es cuestión de “llevarse bien” y convivir, sino que también cuestiona la lógica del capitalismo y apunta hacia otra sociedad, transforma radicalmente las estructuras institucionales y las relaciones sociales, pues se trata de un proyecto político, ético y epistémico que no llega desde los Estados ni desde la academia, sino desde los movimientos indígenas andinos que surgieron en los años ochenta.



ticas y sensibles. En LATÁ-LATÁ latía el corazón, latía el alma y brillaban todos los colores, la palabra nos unía, sentimos en este momento que el colegio entero nos seguía. Por fin entendíamos y comprendíamos tener un *sur*, un rumbo que seguir y construir entre todos.

Para el 2010 llegaron las tormentas, el agua entró por las uniones de la cubierta de la KANKURUA y aparecieron nubes grises, el proyecto tenía principio, por consiguiente creamos raíces, se cimentaron bases tan profundas que la institución comenzó a sentir que el sur que nosotros planteamos no era el *norte* que ellos pensaban, miramos hacia lo más profundo de nuestra cultura a las raíces. Cuando se mira y se sienten esas raíces las confundimos como un retroceso, como un devolvernos en el tiempo, como si estuviéramos hablando desde la nostalgia o, más peligrosamente, si quisiéramos ser como los abuelos de nuestros abuelos, los abuelos de los abuelos de nosotros, los de todos. Como si mirarnos a nosotros mismos no fuera el objetivo, el mirar hacia afuera es más valioso que mirarnos hacia dentro. Más valioso para la institución.

La escuela es un espacio donde todos los pensamientos tienen cabida, donde epistemologías tanto científicas como humanísticas existen, pero cuando hablamos de la KANKURUA, de los kogui, de los guámbianos, de los nasa, de los embera, de los kurripacos, de los huitotos, de los muiscas, del cosmui, estamos hablando de otros mundos inimaginables, de otras culturas que no son las nuestras, que son aparte de la institución. Es bueno dialogar, es bueno reconocer esa variedad cultural ¡pero traerlos a la escuela! es traer un pasado. Y la tormenta se filtró por el tablado, comenzaron las goteras, y el piso comenzó a levantarse, las tablas comenzaron a romperse, hasta el día de hoy incluso los remiendos que hemos realizado tienen sentido, aparecieron los grafitis. Las plantas que un día sembramos, esas plantas medicinales como la yerbabuena, el toronjil, las que nos curaban del olvido y de la indiferencia hasta de nosotros mismos.

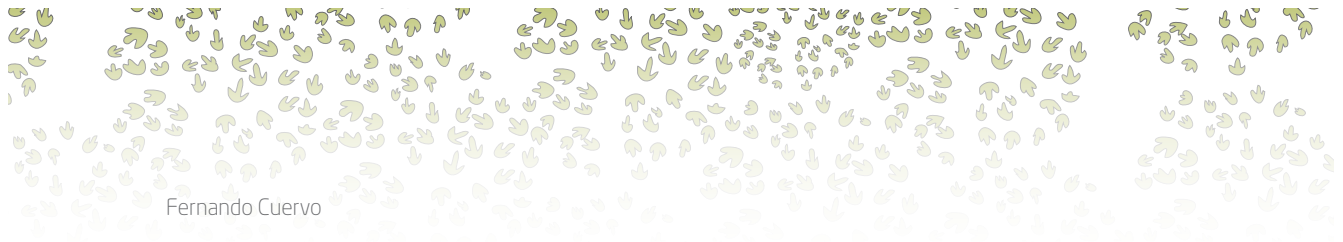


Fotografía 25. Un aspecto clave de la propuesta es el estudio de las plantas propias del territorio donde se encuentra el colegio.

Se comenzaron a secar las plantas, las arrancaron del jardín y Cielito se fue del colegio. Sin despedidas, sin decir adiós, sin diplomas por parte de la institución, nadie le dio las gracias. La Secretaría de Educación la pensionó después de 20 años de servicio y entre sus manos, con su mochila se llevó los colores, el corazón y el alma que había construido. Pero antes se hizo la tarea, se recopilaron memorias, fotos y videos y de tanto escribir, el mismo Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP), en el año 2010 le otorga un premio a LATÁ-LATÁ. Creo que quedó grabado entre libros y artículos una de las más bonitas experiencias educativas que crece en las montañas de Arborizadora Alta³.

Y el olvido comenzó en casa, y le dimos la espalda, creímos que el nido se podía cuidar solo, pero creo que no, el nido necesita el calor y el amor de todos. Pero

3 Latá-Latá es una experiencia que ha crecido con el tiempo, mediante la conversa informal, tejiendo saberes, sueños e historias de vida de los jóvenes que han participado en la experiencia, hasta encontrar su esencia en los saberes de nuestros hermanos mayores, en las raíces. Es ahí, en el encuentro con sabedores de culturas ancestrales propias, donde Latá-Latá se nutre de sentido, entendiendo que más allá de los aprendizajes importantes y necesarios de la escuela, es vital explorar en los saberes propios que nos ofrecen la posibilidad de una praxis de la convivencia, fundamentada en la buena relación con la naturaleza, con el otro y con el espacio; se trata de integrar mente, cuerpo y espíritu creador. Cielo Ibáñez, 2010, en *Aula Urbana* n° 78.



de tantos recuerdos nos quedó la semilla, el trabajo, la forma de tratar a los otros, se quedaron en la mente y en el corazón de los que fuimos alumnos de la profe Cielo Ibáñez.

Y seguimos caminando, el papayuelo no se ha secado, fue sembrado por Cielito al lado de la KANKURUA y qué bendito para estar tan bonito y grande, ya dio su primer fruto, sigue en el colegio. LATÁ-LATÁ está presente pero no aparece en el manual de convivencia, ni en el currículo del colegio, o como una asignatura obligatoria, ni en los proyectos transversales, ni en la biblioteca del colegio, ni en los proyectos que se archivan en la oficina de la rectora. LATÁ- LATÁ está en los corazones y en la mente de cientos de niños y jóvenes que compartieron, comparten nuestros sueños; en jóvenes, niños y niñas que siguen entrando a la KANKURUA, de espaldas como nos enseñó la abuela Blanca y la abuela Cielo, cuando uno entra a un Cosmui es como entrar a su propia casa, con respeto.

Y cuando uno entra a una casa saluda, pide permiso y comparte. Y siguen entrando para sentarse en la hamaca, para sentarse en círculo y en silencio, mientras otro tiene la palabra, para pensar y preguntar: "¿Profe qué es lo que hay en el centro?" y yo les contesto: "¿Y ustedes qué ven?", ellos responden: "Maticas, piedritas, instrumentos musicales, velas, agua, una escultura, unas telas en triángulo".

Y Yo les contesto: "El agua para tomar, las planticas son nuestro alimento diario, los instrumentos para tocarlos y escuchar sus sonidos".

—¿Las velas?

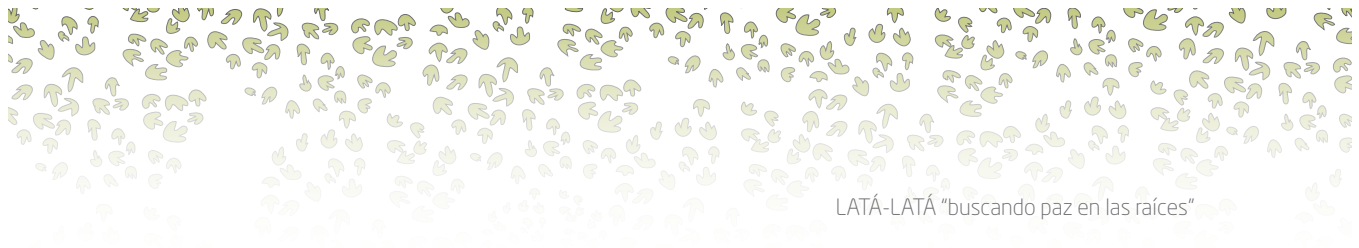
—Ah, las velas para no olvidar lo más importante de nosotros mismos, la vida.

—¿Y las piedras?

—Para los abuelos de los abuelos, los abuelos de ellos, o sea nuestros abuelos, las piedras los representan.

—¿Y las telas?

—Ah, qué pena, las telas nos señalan el sur donde estamos, el norte donde están, el oriente por donde sale el sol y el occidente donde se oculta el sol. Ese es el centro de la KANKURUA, donde se prende el fuego y se entretrejen pensamientos bonitos entre palabras.



El silencio comienza.

—Fercho... ¿cuándo abrimos la KANKURUA?,

—la KANKURUA siempre está abierta no es más sino pedir permiso.

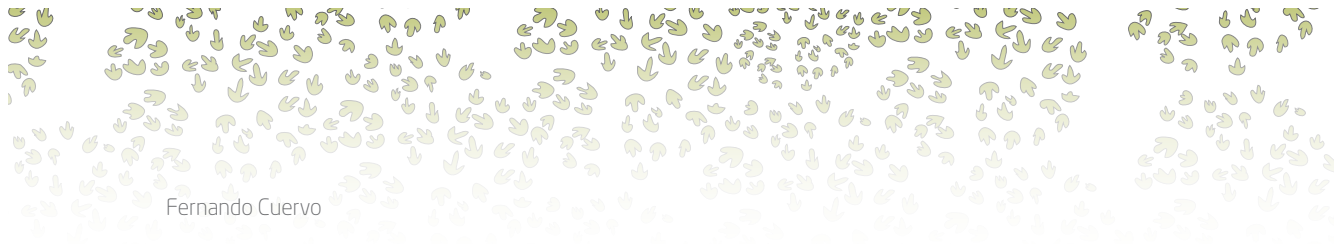
Y de tantos tumbos y diálogos en silencio, comenzaron a llegar uno tras otro muchachos de diferentes cursos, a veces se quedan, a veces se van. Pero quedamos en algo, todos los miércoles nos reunimos a las 2 p.m. y el viernes realizamos alguna actividad: pintar o escribir.

—Que pintemos el techo de estrellitas, que sembremos, que caminemos a la montaña. Y seguimos nuestros latidos, caminamos de nuevo a la montaña, para encontrar memoria, para encontrar huellas, para abrir el corazón y la mente, para ver cómo la ciudad va creciendo año tras año.

Cuando comenzamos a caminar hacia la montaña encontramos las piedras, tan importantes su significado para la cultura muisca, llamadas las abuelas o “JICAS” y que no son solo los muisca los que entienden la relación tan estrecha que hay con la piedra, la memoria, el olvido. No es sino mirar a nuestro alrededor y observar culturas como la de Tierradentro, San Agustín, los incas, Machupichu, el Cuzco, los kogui, los tayronas. Ciudades enteras realizadas con piedras. El alma de un territorio, también queda plasmado en las rocas que son los archivos genéticos de la tierra, o los archivos simbólicos de la memoria de un pueblo.

En este caminar por la montaña encontramos una acción plástica de buscar unas piedras especiales para crear una escultura viva, esa era la idea en un primer momento, pero a través del andar nos encontramos con una serie de elementos o huellas de un pasado, el cual creíamos totalmente borrado. El hallazgo de unas piedras con unas características muy particulares, sus formas, tamaños, relieves, posiciones, nos hicieron formular más preguntas. Otro descubrimiento fueron los muros de piedras secas, y muros de tapia pisada que se encuentran en el AME (Área de Manejo Especial de Arborizadora Alta).

Todos estos elementos nos empezaron a cuestionar y comenzamos una actividad constante de ir a caminar, para buscar piedras o abuelas en pro de construir nuestro “OBSERVATORIO PARA MIRAR HACIA DENTRO, HACIA EL CORAZÓN”.



Fernando Cuervo

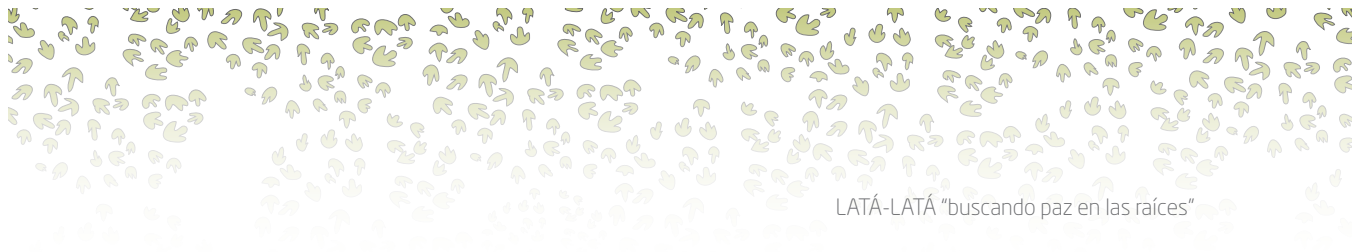
"Hay que curar al humano ya que él está enfermo, la naturaleza se cuida sola".
Abuelo muisca SUAGA GUA INGATIVA NEUSA (PALABRA DULCE).

Siguen sonando las ruedas metálicas de las carretillas por las calles de Arborizadora Alta cuando comienza LA MARCHA DE LAS CARRETILLAS. Actividad que nos convoca este año, entre tantos intentos de constituir un grupo, como lo habíamos logrado años anteriores. Los actores han cambiado, siguen llegando niños y jóvenes, con carretas tan distintas pero con una que nos identifica a todos: "la vida". Y seguimos caminando a la montaña para encontrar las raíces, para tejer palabra con el viento, para encontrar los caracoles, para sentir el agua cuando nos da sed, para prender el fuego de risas cuando estamos buscando a las abuelas, o cuando trabajamos como hormigas para cargarlas.

Entre tantas abuelas (piedras) que hay por los caminos a la vereda de QUIBA "tierra bonita", nos encontramos con unas piedras muy especiales que para nosotros son como monolitos con orificios en el centro y en los extremos huecos que pasan de lado a lado. Nos emocionamos tanto que definimos ese encuentro como un hallazgo arqueológico, ¡DESCUBRIMOS MONOLITOS MUISCAS! gritaríamos a los cuatro vientos, si descubrimos unas piedras que son tan antiguas como los abuelos de los abuelos de nosotros.

"Reporte ante el ICANH"

Este encuentro nos aclaró el camino, las piedras, o sea las abuelas, son esa relación tan profunda que tenían nuestros antepasados con la tierra y las estrellas, en una interacción tan estrecha que se ha perdido en nuestra cultura occidental. Relación tan esencial y sincera que hay entre las piedras y las estrellas como señales, como rastros de pensamiento que marcan ciclos de la vida. Las piedras hablan con las estrellas cuando las cargamos en las carretillas para llevarlas al colegio y así construir alrededor de la KANKURUA nuestro observatorio escolar, nuestro observatorio de los doce meses, nuestro observatorio de las cuatro direcciones, un observatorio para mirarnos para dentro. Nuestro observatorio del no olvido, las piedras las sembramos alrededor de la KANKURUA para recordar a los abuelos, a los abuelos de todos. Para comenzar a buscar la paz en las raíces, la de



todos, para seguir caminando en IEBZASQUA. La palabra muisca IEBZASQUA, que significa “hacer lugar”, hacer lugar en el corazón.

Han pasado más de 2 años y el proyecto sigue resistiendo, sigue caminando despacio como un caracol contra viento y marea, la KANKURUA se mantiene por el fuego que todavía queda en su interior.

CAPÍTULO 7

Hacia la resignificación de lo ambiental en el **Colegio la Aurora IED**

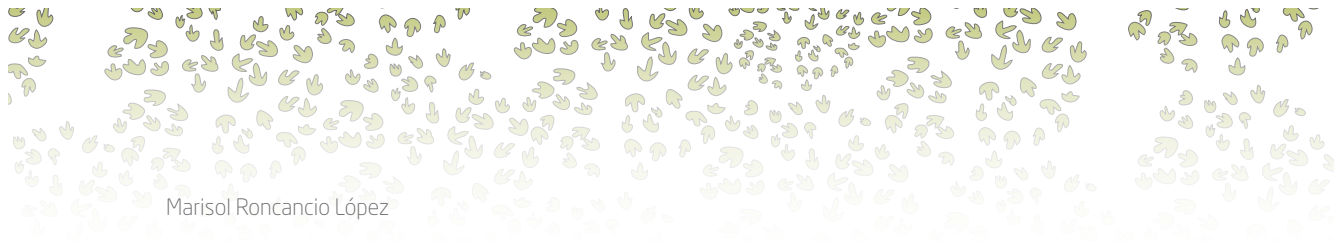
Marisol Roncancio López¹



El derecho a disfrutar de un ambiente sano contemplado en la Constitución nacional de 1991, implica responsabilidades individuales y colectivas de los ciudadanos del país, en relación con las acciones cotidianas que pueden impactar de manera positiva o negativa lo que nos rodea. Las políticas educativas no pueden ser ajenas, por esta razón; a partir de la constitución de 1991, se planteó la necesidad de incorporar acciones que permitieran incorporar de manera sistemática la dimensión ambiental en el sector formal, no formal e informal de la educación colombiana (Torres, 1998).

En ese sentido, la escuela como espacio formativo tiene un compromiso frente a la formación de ciudadanos capaces de establecer relaciones éticas y responsables con el ambiente. Lo que implica no solo el cuidado sostenible de los recursos naturales, sino de las riquezas y potencialidades culturales y sociales. De acuerdo a Bosque, Fundora y Merino (2008), la crisis ambiental, como signo del proceso ci-

¹ Docente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colegio La Aurora IED Usme- Bogotá, magíster en Educación, Licenciada en Física. Correo: marisol.roncancio@gmail.com



vilizatorio contemporáneo, ha obligado a una revisión de la relación sociedad-naturaleza matizada por el paradigma de la modernidad que impone aún como modelo dominante una concepción de crecimiento incontrolado, basada en el dominio y explotación ilimitada de los componentes de la naturaleza.

Reflexionar acerca de esa relación debe constituirse en uno de los ejes fundamentales de los programas de educación ambiental en las escuelas, por esa razón y por muchas otras, el componente ambiental debe ser transversal en los proyectos educativos. Para el caso del Colegio La Aurora, ha sido un camino largo y nada fácil, sin embargo, ha estado enriquecido con experiencias que han permitido reconocer que siempre hay cosas por mejorar, y de las cuales se han obtenido aprendizajes importantes.

El Colegio La Aurora, como institución formadora de ciudadanos no es ajena a los compromisos frente a la responsabilidad social con el ambiente. Es importante describir el contexto en el cual se ubica para comprender la razón de ser de cada una de las acciones emprendidas desde el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE). Se encuentra ubicado en la zona quinta (Usme), una localidad en la cual existe gran variedad de recursos naturales (bosques, fuentes hídricas, cerros orientales, entre otros), culturales (comunidades provenientes de distintas regiones del país, entre las cuales se encuentran poblaciones indígenas) y sociales representados en diferentes formas de organización. La diversidad es, entonces, uno de los principales aspectos que se han tenido en cuenta para pensar en un proyecto ambiental escolar pertinente y que responda a las necesidades de la comunidad educativa.

El PRAE se ha transformado por el notorio cambio de las características de la población que se atiende en la institución educativa, así como el cambio en los intereses de los docentes que acompañan el proyecto.

Haciendo un poco de historia

Hacia el año 2000 la institución atendía niños de primaria, el proyecto se centró en la reutilización del papel que se desperdiciaba en las labores cotidianas de los niños, el problema en ese momento estaba relacionado con la necesidad de incorporar estrategias para hacer útil el papel y evitar que saliera de la escuela con



otros residuos. Fue entonces, cuando se propuso elaborar papel artesanal, y de manera muy rústica se inició el proceso.

Sin embargo, con el paso del tiempo y con el ir y venir de maestros, el proyecto fue variando sus propósitos. Para el año 2005 se realizó una revisión profunda al proyecto y se determinó que era el momento de realizar un nuevo diagnóstico para determinar cuál era el problema ambiental en ese momento; es necesario aclarar que a partir de 2005 la institución empezó a atender estudiantes de básica completa y media, lo que impactó de manera importante las dinámicas institucionales.

Para hallar el problema ambiental² se desarrollaron varias acciones, por un lado se propuso a los estudiantes levantar cartografías para identificar los puntos de la institución en los cuales ellos consideraban se evidenciaban los problemas ambientales. Este ejercicio fue muy interesante, dado que fue claro que para los estudiantes —incluso para muchos docentes— pensar problemas ambientales se relacionaba con lo biológico (plantas, agua, aire, etc.).

Por otro lado, se aplicó una encuesta sobre las problemáticas ambientales de la institución, en esta encuesta se plantearon posibilidades relacionadas con aspectos sociales y culturales, los estudiantes reconocieron que el principal problema era el desperdicio de agua. De ahí, entonces, se empezó a planear un conjunto de acciones para concienciar sobre el problema y plantear algunas soluciones. Si bien el agua es un tema transversal a todos los PRAE, en la institución se constituyó en el principal, alrededor de este se han desarrollado distintas acciones, las cuales han estado acompañadas por instituciones expertas en el manejo del recurso como el acueducto de Bogotá y varias Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

2 El problema ambiental es asumido en la institución como una situación que es susceptible de análisis para hallar soluciones viables, es decir una posibilidad de mirar de manera distinta el entorno y sus dinámicas.

Marisol Roncancio López



Actualmente el PRAE se encuentra en una etapa de reajuste, después de un análisis crítico, el equipo de maestros que trabaja en el proyecto reconoció que es necesario realizar un nuevo diagnóstico para determinar si ha emergido algún nuevo problema, pues la población a la que se aplicó en 2005 no está en el colegio.

¡En el camino hacia una cultura pro- ambiental!

El PRAE como estrategia para consolidar una cultura ambiental, entendida como:

El reconocimiento del paso del ser humano por la vida y su ambiente, por lo tanto está en constante cambio. Es producto de la acción individual y colectiva de estos seres humanos. La cultura ambiental debe ser reconocida como una construcción constante que refleja el uso de los recursos naturales por el ser humano, y su grado de responsabilidad hacia el entorno (Mata, 2004).

Se ha constituido en marco de referencia para distintos procesos formativos en la institución, en cuanto promueve una relación ética y responsable con el ambiente desde una visión sistémica de lo que este significa. Al hacer referencia



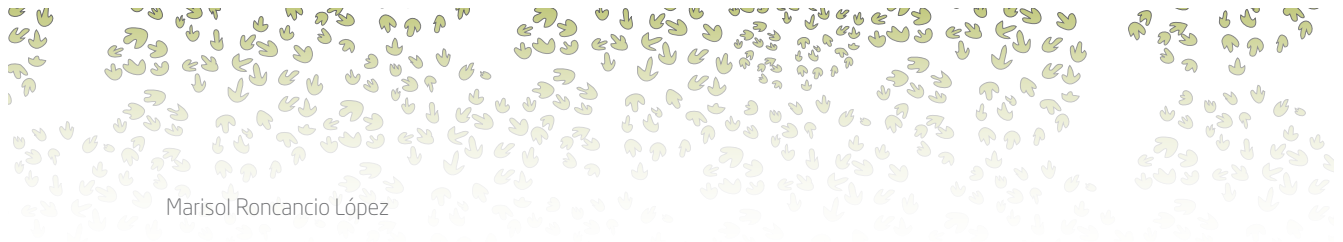
al ambiente como sistema social, cultural y natural, ha sido necesario entonces, plantear acciones orientadas no solo a la conservación de los recursos naturales sino al reconocimiento de la diversidad cultural y del territorio en términos de ciudadanía, lo que hace más interesante el trabajo que de manera muy cuidadosa se viene desarrollando.

Un elemento importante y necesario para destacar es el trabajo comunitario, el cual ha permitido a los estudiantes del colegio, maestros en formación de la Universidad Pedagógica y maestros del colegio, salir a la comunidad vecina para dialogar sobre temas ambientales, especialmente en relación con la disposición de residuos sólidos que es un problema muy común en el barrio en el cual se encuentra situado el colegio. Cuando se menciona la cultura *pro-ambiental*, se piensa en el PRAE como una oportunidad de crecer desde el reconocimiento del yo inicialmente, las interrelaciones que se establecen con otros y con los recursos, los cuales son reconocidos en un marco amplio porque son recursos no solo las plantas y los elementos abióticos, sino los bienes públicos que hacen parte de la calidad de vida dentro de una comunidad.

Por lo anterior, en la ruta de implementación del PRAE, se ha concebido como otro tema prioritario el cuidado de los bienes públicos. Es así entonces, que el proyecto se ha posicionado con gran fuerza en el colegio, sin embargo, es de anotar que los objetivos del PRAE en relación con cambios en formas de pensar, de vivir y de relacionarse con el ambiente, se trazan a muy largo plazo dado que ese tipo de cambios en estructuras construidas desde la cultura, las creencias y los modos de pensar son resistentes a la transformación.

EL PRAE y las políticas de ciudad

Un tema que se ha abordado durante el presente año en la institución ha sido la política frente a los temas de ciudad, por tanto se han trazado acciones que responden a los grandes objetivos de esta. Con respecto a *basura cero*, se ha trabajado en la separación en la fuente, para lo cual el grupo de gestores ambientales se comprometió a contribuir en sus cursos con la separación de distintos residuos sólidos que se producen (papel, plástico, vidrio). Estos residuos se entregan en un punto de acopio vecino a la escuela.



El *cambio climático* ha sido un tema transversal en el currículo de ciencias naturales en los últimos años, por esta razón, las acciones emprendidas con respecto a este se abordan directamente en las clases y se establecen relaciones con los contenidos que se trabajan. Por ejemplo, cambio climático y propiedades de la materia, calentamiento global y bosques, los ríos y el calentamiento global, entre muchos otros.

La *tenencia responsable de animales* es un tema nuevo para la institución, aunque a nivel distrital ya ha sido trabajado desde hace algún tiempo, por tanto, se han propuesto acciones orientadas a la comunidad dado el gran número de perros callejeros y otras mascotas que han sido abandonadas en la calle o que no se cuidan de manera adecuada. Por no tener experiencia en el tema, es necesario el acompañamiento del Hospital de Usme.

La *gobernanza del agua* es otro de los temas transversales al área de ciencias naturales. Sin embargo, por ser el eje central del PRAE, se han desarrollado varias estrategias con el propósito de valorar el recurso; para el presente año se espera obtener mayores resultados con respecto al cuidado y manejo adecuado de este importante recurso. No ha sido un proceso fácil, una de las razones de ello es que es tan común tener agua que no se piensa en la posibilidad de perderla; además, muchas de las acciones que se emprenden no obtienen los resultados esperados porque la población cambia de manera permanente.

A seguir trabajando...

Concebir el PRAE en el marco de la formación ciudadana, implica aludir a una "Educación Ambiental que promueve e instituye discursos que proyectan un cambio en las sensibilidades y valores que han de orientar la actividad humana en relación con el medio ambiente, dirigida a la adquisición de conocimientos ecológicos y a una toma de conciencia crítica, desde la que analizar los procesos socio-ambientales y sus consecuencias para el futuro del Planeta, habilitando actitudes y comportamientos coherentes con la ética que demanda un desarrollo sostenible y solidario" (Caride, 2001, p. 3). Para el caso del Colegio La Aurora, es muy claro que es importante seguir en el camino hacia la consolidación de un PRAE que logre traspasar los muros de la escuela y permear las formas de pensar



sobre el ambiente de las familias, ayudándoles a resignificar lo que implica ser co-habitante del mundo y no propietario y verdugo del planeta.

Por lo anterior, es importante comprender que muchas acciones por pequeñas que sean pueden afectar de manera importante los ecosistemas, y las comunidades no solo de plantas o animales sino que en el mediano y largo plazo incluso las humanas. Preservar la vida en todas sus formas, entonces, debe ser premisa de un proyecto escolar, para lo cual es necesario reconocer que los recursos humanos (sociedad, cultura), y naturales se constituyen en temas de interés para la escuela, porque son parte del desarrollo humano.

Referencias

- Bosque, S. R., Fundora, Ll. J., y Merino, G. T. (2008). *Cultura científica y ambiental en el decenio de la educación por el desarrollo sostenible*. V Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. L Habana.
- Caride, J. (2001). *La Educación Ambiental en el Desarrollo Humano: Horizontes para la Sustentabilidad Ecológica y la Responsabilidad Social*. Madrid: Centro Nacional de Educación Ambiental.
- Merino, G. T. (2007). *Importancia de la educación ambiental como objetivo formativo en el preuniversitario*. Ponencia presentada en Evento Universidad 2008 ISPEJV. La Habana.
- Mata, S. A. (2004). Transformación de la cultura ambiental mediante la docencia universitaria. *Revista Biocenosis*, 18. Recuperado el 23 de mayo de 2013, en <http://web.uned.ac.cr/biocenosis/images/stories/articulosVol18/Vol1817.pdf>
- Torres, C. R. (1998). *La educación ambiental: Una estrategia flexible, un proceso y unos propósitos en permanente construcción*. La experiencia de Colombia. Recuperado el 20 de mayo de 2013, en <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie16a02.pdf>